

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta

Katedra hornického inženýrství a bezpečnosti

**PROBLEMATIKA HYDRICKÝCH REKULTIVACÍ
V OBLASTI MOSTECKÉ PÁNVE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor:

Vedoucí bakalářské práce:

Eva Rybová

Ing. Miroslav Seidl, Ph.D.

Ostrava 2019

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Hornicko – geologická fakulta
Těžba nerostných surovin a jejich využívání

Zadání bakalářské práce

Student: Eva Rybová
Studijní program: Hornictví
Studijní obor: Těžba nerostných surovin a jejich využívání
Téma: Problematika hydrických rekultivací v oblasti Mostecké pánve

Problematics of hydrological restoration in the area of the Most coalfield

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Osnova

1. Úvod
2. Popis oblasti Mostecké pánve
3. Vývoj těžby na jednotlivých lokalitách
4. Hydrická rekultivace zbytkových jam
5. Závěr

Seznam doporučené literatury:

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miroslav Seidl, Ph.D.

Datum zadání:
Datum odevzdání:

Děkan fakulty

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na rekultivaci krajiny po povrchové těžbě. Nejrozšířenější typy rekultivací jsou rekultivace lesnická a zemědělská, ale v současné době mají pro obnovu těžbou devastovaných ploch velký význam rekultivace vodního charakteru, tj. hydrické rekultivace.

V první části bakalářské práce uvádím popis oblasti Mostecké pánve. V současné době je rozdělena na oblast kadaňsko-chomutovskou, na centrální mostecko-bílinskou a na východě teplicko-ústeckou. V této popisové části jsou uvedeny i těžební oblasti hnědého uhlí.

V druhé části popisuji vývoj těžby na jednotlivých lokalitách pánve, včetně historie v tomto odvětví průmyslu, tak charakteristického pro Ústecký kraj.

Ve třetí části se blíže zabývám problematikou zavodňování zbytkových jam po povrchové těžbě v oblasti Mostecké pánve centrální mostecko-bílinské části. Hydrickou rekultivací navrácí těžaři rozsáhlé plochy do nového trvalého stavu, a tím vytváří novou krajinu. Zaplavením území vodou vzniká jezero, které se bezprostředně stává součástí obnovené krajiny.

Klíčová slova

Hydrická rekultivace, zbytková jáma, Mostecká pánev, těžba hnědého uhlí, jezero, obnovená krajina.

Summary

My Bachelor thesis is focused on the rehabilitation of the landscape after surface mining. The most common types of reclamation are reclamation of forestry and agriculture. Currently the devastated areas are restored using water reclamation.

In the first part of the thesis I present a description area of the Most coalfield. At the present time it is divided into area kadaňsko-chomutovská, central-most region in the East and bílinská teplicko-ústecká. In this section are also listed mining areas of brown coal.

In the second part, I describe the evolution of mining of individual sites in the basin, including the history of the industry in this sector, characteristic for the region.

In the third part I deal with issues of drainage of residual pits after surface mining in the area around the Most basin, central mostecko-bílinská section. By a hydrological land restoration large areas are returning into the new permanent status, creating a new landscape. By flooding the territory with water it ends up being a lake that becomes part of the restored landscape.

Keywords

Hydrological reclamation, the residual pit, Most coalfield, brown coal mining basin, lake, restored landscape.

Prohlášení

- Celou bakalářskou práci, včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Litvínově dne

.....

Eva Rybová

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	POPIS OBLASTI MOSTECKÉ PÁNVE	2
2.1	MOSTECKÁ PÁNEV	2
2.2	TĚŽEBNÍ OBLASTI MOSTECKÉ PÁNVE	4
2.3	GEOLOGIE MOSTECKÉ PÁNVE	4
2.4	CHARAKTERISTIKA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK MOSTECKÉ PÁNVE	6
2.5	HYDROLOGICKÉ PODMÍNKY MOSTECKÉ PÁNVE	7
3	VÝVOJ TĚŽBY NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH	8
3.1	HISTORICKÝ VÝVOJ TĚŽBY UHLÍ NA MOSTECKU	8
3.2	VÝVOJ HLUBINNÉHO DOBÝVÁNÍ V MOSTECKÉ PÁNVI	9
3.3	VÝVOJ POVRCHOVÉHO DOBÝVÁNÍ V MOSTECKÉ PÁNVI	10
3.4	VÝZNAMNÉ LOMOVÉ PROVOZY MOSTECKÉ PÁNVE	12
3.5	ZÁNIK OBCÍ	13
4	HYDRICKÁ REKULTIVACE ZBYTKOVÝCH JAM	16
4.1	ODVODNĚNÍ POVRCHU VÝSYPEK A SVAHŮ ZBYTKOVÝCH JAM	16
4.2	SANAČNÍ ODVODNĚNÍ	17
4.3	PŘEVEDENÍ VOD	17
4.4	OSTATNÍ HYDRICKÉ ÚPRAVY	18
4.5	ZAVODŇOVÁNÍ ZBYTKOVÝCH JAM PO LOMOVÉ TĚŽBĚ V CENTRÁLNÍ, MOSTECKO-BÍLÍNSKÉ ČÁSTI MOSTECKÉ PÁNVE	19
4.5.1	<i>Situace zavodňování zbytkových jam v Mostecké pánvi</i>	<i>19</i>
4.6	HYDRICKÁ REKULTIVACE HNĚDOUHELNÉHO LOMU LEŽÁKY-MOST	24
4.6.1	<i>Realizace napouštění zbytkové jámy lomu Ležáky-Most</i>	<i>27</i>
4.6.2	<i>Kvalita a monitorování vody</i>	<i>30</i>
4.6.3	<i>Problematika výparu vody z vodní hladiny jezera Most</i>	<i>33</i>
4.6.4	<i>Vývoj výparu z volné hladiny pro pozorované období a výhled do roku 2055</i>	<i>39</i>
4.7	PŘEHLED LEGISLATIVY SOUVISEJÍCÍ S PROBLEMATIKOU REKULTIVACÍ ÚZEMÍ DEVASTOVANÝCH TĚŽBOU	42
5	ZÁVĚR	45

LITERATURA

SEZNAM ZKRATEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

SEZNAM TABULEK

SEZNAM GRAFŮ

1 ÚVOD

Region, ve kterém žiji, je velmi významně poznamenán těžbou hnědého uhlí. Dříve zemědělská krajina je dnes krajinou, která prošla řadou změn. Již od druhé poloviny 17. století se zde začala využívat energie ukrytá po miliony let v hnědém uhlí. Zprvu převažovala těžba hlubinná, v současné době využívají těžbařské společnosti těžbu povrchovou.

Rozmach těžby hnědého uhlí, který nastal v 80. letech 20. století, se pozastavil v důsledku restrukturalizace průmyslu v České republice. Po politické změně v roce 1989, došlo k útlumu těžby hnědého uhlí, např. z 87 milionů tun vytěženého uhlí v roce 1989 na 57,9 milionů tun v roce 1995, což značí pokles o 33,4 %.

Vznikl jiný ekologický pohled na těžbu uhlí. V roce 1991 byly stanoveny usnesením vlády územní ekologické limity těžby hnědého uhlí v severních Čechách. Zaručily obcím a městům, pod kterými se nachází ložisko hnědého uhlí, že nebudou v nejbližší době kvůli těžbě zbourány. Územně ekologické limity tím brání dalšímu rozvoji těžby uhlí.

V roce 1991 byla také přijata novela horního zákona č. 44/1988 Sb. § 31 těžební organizaci ukládá povinnost zajišťovat sanace s rekultivací a zároveň pro tuto činnost vytvářet rezervu finančních prostředků v odpovídající výši. Na tomto základě mají těžební společnosti povinnost zpracovávat Plán sanace a rekultivace. Rekultivace území, které je narušené povrchovou těžbou, se v Podkrušnohoří provádí více než padesát let. Za toto období prošla rekultivace charakteristickým vývojem. Původně se provádělo ozeleňování ploch, v následném období se narušené plochy využívaly pro hospodářské účely. Po roce 1990 se spíše prováděla lesnická rekultivace. V současné době převládá nová koncepce využití území s cílem dosažení obnovy funkce krajiny narušené těžbou. Společnosti se zaměřují na obnovu jak přírodní složky, tak i sociálně-ekonomické složky. V tomto období dávají těžbařské organizace přednost hydrickým rekultivacím, tj. zaplnění zbytkové jámy vodou. Vznikají tím jezera a z toho vyplývá otázka, jestli je dostatek kvalitní vody, aby je naplnila. Všichni očekáváme stejný cíl, tj. aby se krajina narušená především povrchovou těžbou stala oblastí ekologicky stabilní, esteticky kladně působící a krajinou, která bude plnit svoje základní funkce.

2 POPIS OBLASTI MOSTECKÉ PÁNVE

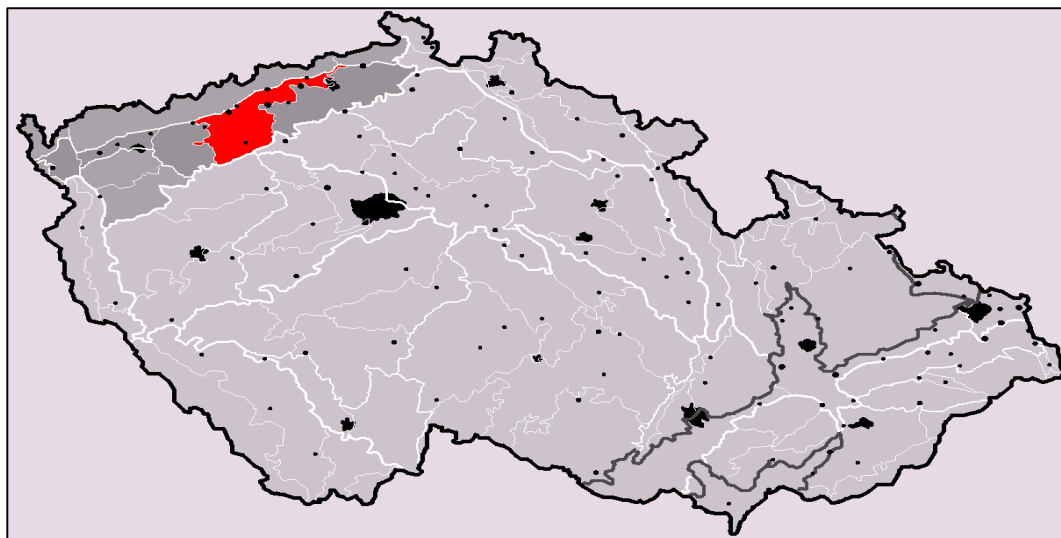
2.1 Mostecká pánev

Mostecká pánev jako geomorfologický celek se rozkládá v údolí Podkrušnohorského úvalu. V současné době je charakterizován velkoplošnou lomovou těžbou (viz obrázek 1).



Obrázek 1 Pohled na část Mostecké pánve [3]

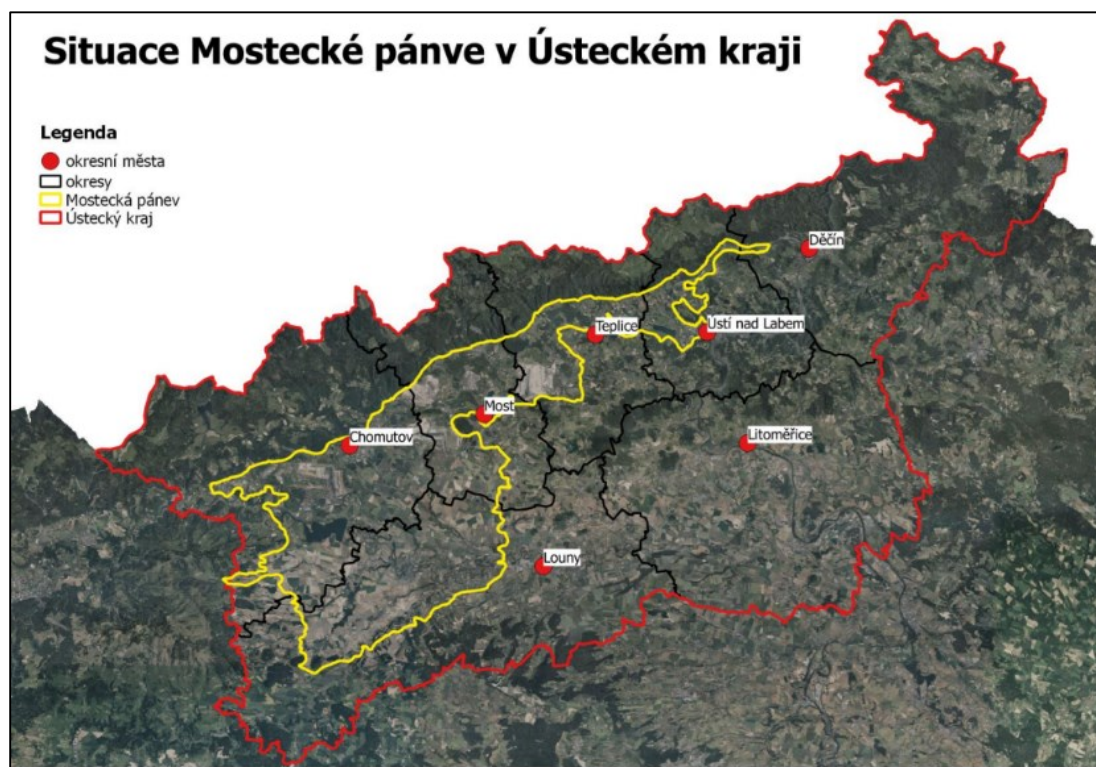
Součástí Mostecké pánve jsou bývalý mostecký, chomutovský, teplický a lounský okres Ústeckého kraje (viz obrázek 2, červeně vyznačená oblast).



Obrázek 2 Vyznačení Mostecké pánve na mapě České republiky [3]

Podkrušnohorský úval je situován mezi svahy Krušných hor, Českého středohoří a Doupovských hor. Mostecká pánev zaujímá plochu 1 420 km², z nichž je 850 km² uhlonosných.

Tato příkopová propadlina vznikala již ve třetihorách a v ní zaujímaly velkou část jezera a močály. V době zhruba před dvaceti milióny lety se zde mimo silné vrstvy, cca 500 metrů jílu a písků, také nahromadila organická hmota, jež se stala základem uhelných slojí. Tyto sloje dosahovaly mocnosti 25 až 45 metrů a výchoz uhelné sloje na povrch dnes vymezuje plochu Mostecké pánve, která má díky reliéfu Podkrušnohorského úvalu protáhlý tvar (viz obrázek 3).



Obrázek 3 Vyznačení situace Mostecké pánve v Ústeckém kraji [14]

Její délka je zhruba 80 km od Kadaně až po Ústí nad Labem, šířka dosahuje minimálně 2,5 km severozápadně od Teplic, asi 10 km na Mostecku a 12 až 16 km na Chomutovsku a Pětipesku.

Z hlediska důlně-hydrogeologických poměrů se dělí Mostecká pánev na tři samostatné části:

- Oblast kadaňsko-chomutovská,
- Centrální, mostecko-bílinská část (nejhlubší část pánve),
- Východní, teplicko-ústecká část.

2.2 Těžební oblasti Mostecké pánve

Nejjižnější část Mostecké pánve je tvořena neproduktivní oblastí žatecké delty s velmi nepravidelně vyvinutou uhelnou slojí nevhodnou k těžbě. Ze severozápadu k ní přiléhá pětipeská oblast, kde je uhelná sloj rozštěpena do několika lávek. Uhlí má nízkou výhřevnost a vysoký obsah síry. K těžbě jsou výhledově vhodné výchozy při západní části Mostecké pánve. Tyto sloje mají charakter energetického paliva s nižší výhřevností a vyšším obsahem síry a popela. V jižní části této oblasti je uhelná sloj rozštěpena do čtyř lávek. Zde se jedná o energetické uhlí s nízkým obsahem síry a vysokým obsahem popela. Směrem na sever se zvyšuje kvalita uhlí vhodného k těžbě. Jednotný vývoj uhelného ložiska v podobě jedné hlavní uhelné sloje o mocnosti kolem třiceti metrů je charakteristický pro těžební oblast na východ, tj. pro centrální mostecko-bílinskou část.

2.3 Geologie Mostecké pánve

Mosteckou pánev tvoří sedimenty, které se dělí na tři jednotky:

- nejstarší je starosedelské, poté se ukládaly sedimenty,
- střezovské a nejmladší je
- mostecké souvrství.

Mostecké souvrství vznikalo ve svrchním oligocénu (před 33,90 až 23,03 milióny lety) až spodním miocénu (před 23,8 až 5,8 milióny lety).

V této etapě vznikly všechny typy usazených sedimentů pánevní výplně i jejího okolí.

Souvrství o mocnosti i více než 500 m tvoří miocénní sedimenty a vulkanoklastika.

Mezi mostecké souvrství patří:

- Duchcovské vrstvy – tvoří vrstvu do 90 metrů, jsou převážně složeny z přeplavených zvětralin podložních jednotek, z vulkanitů, jezerních jílů a písků.
- Holešické vrstvy – dosahují do výšky 160 metrů, vznikaly z průtočné říční plošiny, pravidelným zaplavováním údolí se měnily v mělká jezírka a rašeliniště. V této vrstvě vznikala hlavní uhelná sloj.
- Libkovické vrstvy – výška těchto vrstev není vyšší než 200 metrů, obsahuje jezerní jíly, písky (tzv. kuřavky), karbonáty obsahující velké množství jílové příměsi (tzv. pelokarbonáty).

Nejmladší vrstvou, kde se zachovaly zbytky miocénní sedimentace v Mostecké pánvi jsou:

- Lomské vrstvy – jsou vyvinuty pouze severně od Mostu a jsou na spodní části složeny z komplexu uhelnatých jílovců s polohami uhlí, které se označují jako lomská sloj. Větší část tvoří jílovité klastické sedimenty.

2.4 Charakteristika klimatických podmínek Mostecké pánve

Území Mostecké pánve patří do oblasti středoevropského klimatu. Je charakterizováno proměnlivostí podle převládajícího vlivu přímořského nebo kontinentálního podnebí.

Klimatické podmínky na území Mostecké pánve sledují tři profesionální meteorologické stanice v Ústí nad Labem (Vaňov), Bílině a v Mostě (Kopisty). Na základě jejich údajů o teplotách a srážkách lze tuto oblast považovat za poměrně teplou a suchou. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi osmi a devíti stupni Celsia a průměrný roční úhrn srážek nepřevyšuje 510 mm. Ve vegetačním období, tj. duben až září, dosahuje průměrný roční úhrn srážek nejvýše 325 mm. V měsících červenci a srpnu v důsledku přívalových dešťů dosahují měsíční srážkové úhrny v Mostecké pánvi hodnot od 150 do 180 mm. Množství srážek je ovlivněno polohou pánve. Pánev leží ve srážkovém stínu a převládají zde jihozápadními a severozápadními větry. Průměrná rychlost větru v této oblasti dosahuje 1,5 až 3,5 ms⁻¹. Z dlouhodobého hlediska lze považovat srpen za měsíc s nejčtetnějšími srážkami (56,2 mm) a únor je měsícem s nejnižšími srážkami (20,4 mm).

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty měření teploty a srážek v meteorologických stanicích.

Tabulka 1 Průměrné hodnoty měření teploty a srážek [2]

Umístění meteorologické stanice	Meteorologický údaj		
	Průměrná roční teplota [°C]	Průměrný úhrn srážek [mm/rok]	Průměrný vegetační úhrn srážek [mm/6 měsíců]
Ústí nad Labem	8,9	509	323
Bílina	8,2	502	322
Most	8,2	499	299

2.5 Hydrologické podmínky Mostecké pánve

V krajině pod Krušnými horami došlo v důsledku těžby hnědého uhlí k velké změně povrchu krajiny. To zásadním způsobem ovlivňovalo hydrologické poměry v pánvi. Ještě před vznikem hlubinných a později povrchových dolů byla hydrologická charakteristika pánve složitá díky různorodým profilovým i prostorovým výskytům podzemních vod. Byla to oblast s velkým množstvím potoků vytvářejících v pánvi jezera, mokřady, jezírka, bažiny i tůně. Již první zmínka v Kosmově kronice z 10. století nás informuje o Mostě jako o podmáčeném místě.

Postupem času, jak se rozvíjelo zemědělství, se přirozené vodní poměry v oblasti měnily. Krajina se začala postupně odvodňovat a vysoušet. V souvislosti s povrchovou těžbou uhlí musela být hladina podzemních vod snižována i uměle. Po postupném ukončování těžby hnědého uhlí následovaly rekultivace zbytkových jam (viz kapitola 4.5).

Pomalou vsakovaná voda z Krušných hor vtékala porfyrem do značných hloubek až pod níže položené sedimentární výplně pánve. V těchto hloubkách se oteplovala, obohacovala minerály a vystupovala na povrch jako teplické minerální prameny. Vzhledem k tomu, že krystalinikum v podkladech pánve má na svém povrchu kaoliniticko-lateritické zvětraliny, je tudíž pánev hydrologicky izolována od sedimentů hnědouhelné pánve. Jíly v nadloží prakticky vodu nepropouští. Hydrologický význam vod je pro pánev takřka minimální.

Hydrologické poměry souvisí i s pestrá geologickou stavbou Mostecká a dělí se do dvou skupin. Do první skupiny patří severní horská část, která je prameništěm mnoha vodních toků a je bohatá na dešťovou vodu. Druhou skupinu tvoří střední a jižní část regionu, která je velmi chudá na srážky.

3 VÝVOJ TĚŽBY NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH

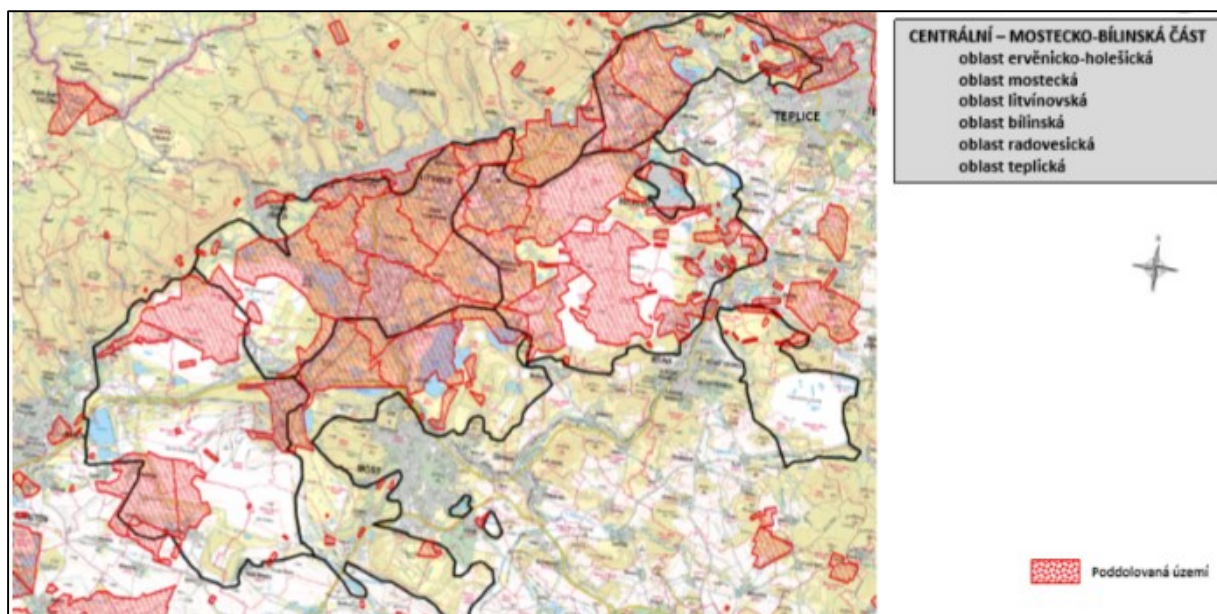
3.1 Historický vývoj těžby uhlí na Mostecku

Počátky dobývání uhlí v Mostecké pánvi se datují již k začátku 15. století. První písemný doklad je zanesen v duchcovské kronice s datem 21. května 1403 a týká se prodeje důlních měr. První zpráva o těžbě uhlí na Mostecku je spojena s datem 1613 a to v okolí Havraně a Hrobu. Největší rozvoj těžby uhlí nastává s výstavbou železniční sítě v oblasti pod Krušnými horami v letech 1850 až 1870. V 70. letech 19. století dosáhla těžba hnědého uhlí přes 5 miliónů tun uhlí. V roce 1913 byla výše těžby již přes 18 miliónů tun uhlí. V období druhé světové války bylo v roce 1943 vyrubáno přes 20 miliónů tun hnědého uhlí a v roce 1945 těžba klesla na 11 miliónů tun. S rozvojem těžkého průmyslu v tehdejší Československu se zvýšila výroba elektrické energie, a tudíž bylo třeba zvýšit těžbu hnědého uhlí. Do roku 1964 stoupla těžba až na 50 miliónů tun. Nejvyšší hrubé těžby v Mostecké pánvi bylo docíleno v roce 1984 ve výši necelých 75 miliónů tun. V této době bylo v provozu šest hlubinných dolů a dvanáct povrchových dolů.

Od roku 1988 má těžba v Mostecké pánvi trvalý sestupný trend. Je to v důsledku začínajících strukturálních změn českého hospodářství a diverzifikace výroby elektřiny. Tento trend se prohloubil vydáním usnesení vlády ČR z roku 1991 o územních ekologických limitech. Například v roce 2007 bylo vytěženo 38,858 miliónů tun hnědého uhlí, tj. téměř polovina těžby v roce 1984.

3.2 Vývoj hlubinného dobývání v Mostecké pánvi

V období od roku 1860 do roku 1970 bylo v Mostecké pánvi celkem 1627 hlubinných dolů postupně otevíraných, provozovaných a uzavíraných.



Obrázek 4 Poddolovaná území centrální mostecko-bílinské části Mostecké pánve [4]

Na obrázku 4 jsou červeně vyšrafována poddolovaná území centrální mostecko-bílinské části Mostecké pánve.

Přehled podle jednotlivých okresů je v níže uvedené tabulce 2.

Tabulka 2 Počet hlubinných dolů v Mostecké pánvi [1]

Pánevni okres	Počet hlubinných dolů		
	Postupně otevíraných	Provozovaných v roce 1955	Provozovaných v 1. desetiletí 21. století
Chomutov	360	4	0
Louny	81	0	0
Most	258	10	2
Teplice	625	7	0
Ústí nad Labem	303	2	0
celkem	1627	23	2

V roce 1913 tvořila hlubinná těžba asi 77 % celorevírní těžby. V roce 1944 klesl podíl až na 51 %. Od poloviny 60. let 20. století se hlubinná těžba začala trvale snižovat a snižoval se i počet hlubinných dolů v Mostecké pánvi.

V roce 1984, kdy byla těžba nejvyšší, bylo v provozu jen šest hlubinných dolů a těžba dosahovala 4,3 miliónů tun uhlí, což bylo 5,8 % z celkové těžby hnědého uhlí. Po vydání vládního usnesení č. 444/1991 o územně ekologických limitech byly uzavřeny další čtyři hlubinné doly. V roce 2016 byl uzavřen poslední hnědouhelný hlubinný důl Centrum v mostecko-bílinské části Mostecké pánve. V současné době se v této oblasti provádí hlubinné dobývání pouze v lomu ČSA, kde jsou v bočních a závěrných svazích lomu vázány zásoby hnědého uhlí. Tyto zásoby jsou snadno dosažitelné z úrovně uhelného řezu bezzávalovou dobývací metodou, tzv. chodbicováním, která zajistí stabilitu bočních svahů.

3.3 Vývoj povrchového dobývání v Mostecké pánvi

V období od roku 1860 do roku 1970 bylo v Mostecké pánvi celkem 189 povrchových dolů postupně otevíraných, provozovaných a uzavíraných. Přehled podle jednotlivých okresů nám poskytuje tabulka 3.

Tabulka 3 Počet povrchových dolů v Mostecké pánvi [1]

Pánevní okres	Počet povrchových dolů		
	Postupně otevíraných	Provozovaných v roce 1955	Provozovaných v 1. desetiletí 21. století
Chomutov	20	2	1
Louny	2	0	0
Most	48	9	3
Teplice	95	11	1
Ústí nad Labem	24	1	0
celkem	189	23	5

První větší povrchový důl na území Mostecké hnědouhelné pánve byl lom Hartmann u Ledvic v teplickém okolí, jehož otevření se datuje do 70. let 19. století.

Na tomto lomu se uhelná sloj dobývala ručně, tzv. metodou spouštění pilířů. Zde bylo také instalováno první lopatové rypadlo podnikatelem Hartmannem v roce 1884.

Postup do větších hloubek umožnila spolu s parními rypadly výstavba úzkorozchodné kolejové dopravy, např. v lomu Richard (Ležáky). Pro těžbu nadloží se používala i korečková rypadla, tzn. rypadla s nekonečným provozem práce. Při lomovém dobývání bylo dosahováno vysoké výrubnosti vzhledem k hlubinné těžbě a tím docházelo k většímu rozvoji povrchového dobývání. V roce 1945 podíl lomů na celkové těžbě přesáhl již padesát procent a neustále se zvyšoval. Během 2. světové války byly lomy postupně přestavovány na velkolomové provozy s elektrifikovanou kolejovou dopravou skřívky i uhlí. Od začátku 60. let 20. století byla kolejová doprava nahrazována pásovými dopravníky. Pásové dopravníky umožnily přechod na kontinuální provoz technologických celků, složených z dobývacího stroje, pásového dopravníku a zakladače. Zhruba do 1. poloviny 80. let 20. století průměrná těžba lomů přesáhla 5 miliónů tun za rok. Ve 2. polovině 80. let v závislosti na uvedení do provozu první jaderné elektrárny a přechodu většiny domácností na zemní plyn, se těžba koncentrovala do nejefektivnějších lomových provozů a roční průměrná těžba přesáhla 7,5 miliónů tun uhlí. V období let 1945 až 2005 byly vytěženy v Mostecké pánvi celkem 2,885 miliardy tun uhlí, z toho 2,512 miliardy tun lomovým způsobem. Devět povrchových lomů přesáhlo těžbu nad 100 miliónů tun uhlí za uvedené období.

3.4 Významné lomové provozy Mostecké pánve

Podrobné statistické údaje o těžbě uhlí a skrývky v Mostecké pánvi jsou známy až od roku 1955.

Tabulka 4 Významné povrchové doly v Mostecké pánvi

Název provozu	Rok založení	Původní název	Dobývací prostor	Výměra [ha]	Maximální těžba		Rok ukončení těžby
					rok	[mil. tun]	
Důl Obránců míru	1921	Lom Quido IV	Komořany u Mostu	1439	1968	5,812	1985
Důl Jan Šverma	1919	Důl Robert	Holešice	1748	1988	10,368	1999
Velkolom Československé armády	1901	Důl Hedvika	Ervěnice	1858	1989	9,746	-
Lom B. Šmeral	1963	Lom Slatinice	Slatinice	371	1979	6,857	1986
Lom Most	1970	Lom Most	Most	1463	1986	7,518	1993
Lom Vršany	1980	Lom Vršany	Vršany	746	2003	8,260	
Lom Chabařovice	1977	Lom Chabařovice	Chabařovice	808	1988	5,174	1997
Lom Merkur	1958	Lom Merkur	Tušimice	-	1987	11,603	1998
Lom Březno-Libouš	1970	Lom Březno-Libouš	Tušimice	-	2000	14,336	-
Velkolom Maxim Gorkij-lom Bílina	1964	nenalezeno	Bílina	2683	2003	9,806	-

3.5 Zánik obcí

V důsledku těžby hnědého uhlí v oblasti Mostecké pánve, zejména v důsledku povrchové těžby, zde zaniklo od roku 1945 téměř osmdesát obcí. Mostecká část pánve, která se nachází v centru důlní oblasti, byla těžbou zasažena nejvíce. V rámci bývalého okresu Most zaniklo okolo 30 obcí a osad.

Zánik prvních obcí proběhl již koncem padesátých let minulého století. Každá ze zaniklých obcí měla svojí historickou minulost. Níže jsou uvedeny některé obce a jejich přibližná poloha vzhledem k městu Mostu, které musely ustoupit povrchové těžbě hnědého uhlí v lomu Ležáky-Most.

- **Střimice**

Obec Střimice se nacházela na severovýchodu města Mostu. Z roku 1276 pochází nejstarší písemná zpráva o této obci. Jako osada byla k Mostu připojena v roce 1947. Do konce padesátých let 20. století zanikla, jako jedna z prvních obcí, z důvodu rozšiřování povrchové těžby. Po vytěžení byl dobývací prostor zavezen skrývkou z ostatních dolů a vznikla výsypka s názvem obce tzv. Střimická výsypka. Výsypka je dnes již zrekultivována.

- **Pařidla**

V listině krále Jana Lucemburského z roku 1341 se objevuje první písemná zmínka o obci Pařidla. Obec se nacházela přibližně ve vzdálenosti dva kilometry severně od Mostu. Pařidla zanikla v důsledku postupující těžby uhlí v letech 1967 až 1969.

- **Konobřže**

Vzdálenost obce Konobřže od Mostu byla cca 3 kilometry. Ze stejných důvodů, jako předešlé obce, byla zlikvidována v letech 1976 až 1979.

- **Kopisty**

Kopisty patřily mezi nejstarší a nejdůležitější obce na Mostecku. Od doby svého založení byly Kopisty součástí místního trhu města Mostu.

V roce 1911 byly povýšeny na město. Město Kopisty postupně zanikalo v letech 1974 až 1979 v důsledku postupu těžby lomu Ležáky-Most.



Obrázek 5 Kopisty – Masarykovo náměstí [11]

- **Rudolice nad Bílinou**

Rudolice nad Bílinou byly založeny při řece Bílině v jihovýchodním sousedství města Mostu. V roce 1947 byly připojeny k Mostu. Z většiny byla obec zlikvidována ve druhé polovině šedesátých let minulého století kvůli výstavbě koridoru a nového mosteckého autobusového a železničního nádraží (viz obrázek 6).

- **Starý Most**

Město Most vzniklo v bažinaté krajině v blízkosti Komořanského jezera při cestě, která vedla z Prahy do Saska. Trhová osada se dvěma věžemi vyrostla v místech, kde se uvedená cesta křížila s Bílinskou a Žateckou obchodní cestou. Přes řeku byl vybudován most, jenž se stal významnou součástí obchodní stezky. Pro jeho ochranu byla na vrchu Hněvín vybudována tvrz. Zakladatelem této tvrze se považuje Hněv z rodu Hraběšiců.

V poválečném období se město Most stává díky rozvíjejícímu se průmyslu jednou z hlavních opor národního hospodářství.

Intenzivní těžba hnědého uhlí vedla k rozšiřování povrchových dolů. Město muselo ustoupit téměř 100 miliónům tun hnědého uhlí. Likvidace probíhala v letech 1967 až 1982.



Obrázek 6 Rudolice u Mostu [11]

Obyvatelé Mostu byli přesídleni (viz obrázek 6). Během likvidace zanikla většina architektonických památek. Byl ušetřen pouze kostel Nanebevzetí Panny Marie. Kostel dlouhý 60 metrů s výškou a šířkou téměř 30 metrů byl přemístěn v roce 1975. Cesta byla dlouhá 841 metrů a vedla po kolejích, na nichž se pohybovalo 10 tisíc tun speciálně vyztuženého pozdně gotického zdiva rychlostí 2,8 centimetru za minutu (viz obrázek 7). Přesun trval necelý měsíc.



Obrázek 7 Kostel Nanebevzetí Panny Marie – přesun [10]

4 HYDRICKÁ REKULTIVACE ZBYTKOVÝCH JAM

Těžařské společnosti vždy při volbě neoptimálnějšího způsobu obnovy krajiny zvažují tyto alternativy:

- zemědělská rekultivace,
- lesnická rekultivace,
- hydrická rekultivace,
- rekreační a ostatní rekultivace (zeleň, sportoviště, rekreačně ubytovací plochy apod.).

Konečným výsledkem výběru rekultivačního procesu jsou pole, lesní nebo vodní ekosystémy. Ekosystémy mají v prostoru krajiny zajišťovat ekologickou i sociální udržitelnost, a to ve prospěch přírody i společenství obyvatel.

Nejen varianta hydrická, ale obecně rekultivace v sobě skrývá soubor postupů, které slouží k zahlazení negativních antropogenních zásahů do přírody. Po lomové těžbě uhlí zůstala zdevastovaná oblast, kterou je třeba upravit tak, aby v souladu s ostatní krajinou tvořila celek. K úpravě vytěžené plochy formou hydrické rekultivace existuje několik možností:

- Odvodnění povrchu výsypek a svahů zbytkových jam
- Sanační odvodnění
- Převedení vod
- Ostatní hydrické úpravy – zavodňování zbytkových jam

4.1 Odvodnění povrchu výsypek a svahů zbytkových jam

- Příkopy

Příkopy se budují jako otevřené, nezpevněné nebo zpevněné, zpravidla s příčným průřezem tvaru lichoběžníku, v návaznosti na přirozenou a umělou hydrickou síť. Při návrhu výstavby se musí zajistit nezanášení, průtok vody musí být volný.

- Průlehy

Průlehování pozemků je považováno za jedno z nejvýznamnějších opatření zejména na orné půdě.

Dlouhý svah se rozdělí příčnými průlehy na řadu menších. Vzdálenosti mezi těmito průlehy závisí na sklonu pozemku, hydrologické charakteristice půd, množství a intenzitě přívalových dešťů. Sběrné průlehy se zaústí do zatravněných údolnic nebo zpevněných příkopů.

- Retenční nádrže a poldry

Retenční nádrže a poldry (tzv. suché nádrže) se staví tam, kde je třeba regulovat odtok vody a zachytit erozní sediment.

4.2 Sanační odvodnění

- Drény

Drény jsou řešeny například pomocí perforovaných trubek, které se zasypou štěrkem a pro zamezení vyplavování jemných částic se použijí geotextilie.

- Kamenná odvodňovací žebra

Kamenná odvodňovací žebra tvoří sanační opatření využívaná na svazích, kde je stabilita svahu narušena vlivem mělké podzemní vody. Plní funkci odvodňovací a zároveň zabezpečuje trvalou stabilitu svahů.

4.3 Převedení vod

Přeložka vodního toku je v podstatě stavba, která je určená pro svedení původního koryta řeky nebo potoka či jiného vodního toku do vedlejší oblasti.

Způsob převedení vod spočívá v obnově vodního režimu nebo o zpětné převedení již přeložených toků do řešené oblasti. Součástí těchto opatření je budování přítokových koryt a kanálů. Nejen v Česku ale i ve světě se tento způsob používá v případě potřeby pozměnit trasu toku.

Z globálního hlediska jde o negativní zásah do životního prostředí oblasti. Touto změnou dochází k narušení chodu ekosystému vodního toku. Příkladem je severočeská řeka Bílina, která protéká průmyslovou a uhelnou oblastí.

Bílina pramení na Chomutovsku v Krušných horách v nadmořské výšce cca 785 metrů nad mořem na jihovýchodních svazích Slepíčí stepi. V severní horské části je povodí řeky charakteristické vysokými srážkami, v údolní jižní části jsou naopak srážky nízké. Střední část toku je nejintenzivněji ovlivněna povrchovou těžbou hnědého uhlí. Jmenovaná řeka musela ustoupit těžbě hnědého uhlí.

Například v důsledku odvodnění předpolí lomů musely být změněny trasy některých odtoků řeky Bíliny.

V současné době protéká Bílina mezi Mostem a Chomutovem čtyřmi potrubími o průměru 1 200 mm v celkové délce 3 500 metrů. Po více než 40letech by se měla vrátit zhruba do míst, kterými původně tekla. Projekt bude realizován v rámci zahlazování škod po důlní těžbě.

4.4 Ostatní hydrické úpravy

- **Zavodňování zbytkových jam**

Zavodňování zbytkových jam je významnou formou zahlazení následků hornické činnosti. Tato varianta podle předpokladů bude v budoucnu stoupat a nově vytvořená jezera budou plnit jak úlohu zásobáren vody, tak budou sloužit k rekreačním účelům. Z hlediska rekultivace je tento způsob vhodný pro úpravu plochy po lomové těžbě.

Zatápění zbytkových jam po povrchové těžbě se pro každý lom řeší samostatně. Pokud je těžbařské společnosti povoleno tuto možnost využít, musí provést ještě další, s tím spojené opatření. U nově vytvořeného jezera musí být zajištěn vhodný tvar a především dostatečný přísun kvalitní vody. Pozornost se musí také věnovat stabilizaci navazujících břehů, těsnění dna jezera a propustných nadložních horizontů, vodohospodářské bilanci jezera a zároveň zda půjde o jezero průtočné nebo neprůtočné.

- **Sportovní a rekreační plochy**

Tyto plochy se vytváří v oblasti, kde je vhodné využít vodní plochu k rekreaci a sportu. Při realizaci jsou prováděna taková opatření, která uvedené funkce následně umožní realizovat.

- **Mokřady**

Mokřady jsou přirozeně vzniklé biotopy se stálým výskytem vody a při rekultivaci jsou respektovány.

4.5 Zavodňování zbytkových jam po lomové těžbě v centrální, mostecko-bílinské části Mostecké pánve

Jedním ze způsobů, jak začlenit zbytkovou jámu po lomové těžbě do krajiny, je hydrická rekultivace, a to vytvoření nové vodní plochy. V centrální, mostecko-bílinské části Mostecké pánve bylo vytvořeno zatím šest rekultivačních jezer.

4.5.1 Situace zavodňování zbytkových jam v Mostecké pánvi

V níže uvedené tabulce jsou parametry zatím vybudovaných rekultivačních jezer, vodních nádrží v tomto revíru.

Tabulka 5 Seznam vybudovaných rekultivačních jezer v centrální oblasti Mostecké pánve

Název jezera	Zbytková jáma, po které jezero vzniklo	Vodní plocha [ha]	Maximální hloubka [m]	Objem jezera [m ³]	Okres
Milada	Lom Chabařovice	252,2	24,7	35 601 000	Ústí nad Labem
Benedikt	Lom Benedikt	4,7	6	nenalezeno	Most
Labutí jezírko u gotického kostela	Vnitřní výsypka lomu Most	1,83	nenalezeno	nenalezeno	Most
Matylda	Lom Vrbenský	38,7	4	nenalezeno	Most
Most	Lom Ležáky - Most	309,4	75	70 500 000	Most
Barbora	Důl Barbora	65	60	11 500 000	Teplice

Jezero Barbora



Obrázek 8 Barbora, Oldřichov u Duchcova [5]

Tato vodní nádrž vznikla zatopením bývalého lomu Barbora v teplickém okrese severně od vesnice Oldřichov a jihozápadně od Košťan, přibližně 6 km od Teplic. Patří mezi nejstarší hydrické rekultivace po těžbě hnědého uhlí. Důlní vodou se jáma začala zatápět v roce 1974 a v následujícím roce byla již samovolně zatopena až do hloubky 60 metrů. Vznikla vodní nádrž o rozloze 65 hektarů. Počátek řízené hydrické rekultivace spadá do roku 1981, kdy se stabilizovala vodní hladina vybudováním přepadu do potoka Bouřlivec.

Jezero Benedikt

Jezero Benedikt leží v bezprostřední blízkosti města Mostu nedaleko Vtelna. Ve stejnojmenném hlubinném dole probíhala těžba a v roce 1957 byl otevřen povrchový důl, který umožnil vydobýt celé ložisko. Těžba byla ukončena v roce 1963. Na přelomu 60. a 70. let byl lom zatopen vodou a vzniklo přírodní koupaliště. V následných letech se zjistilo, že dno jezera silně propouští a voda uniká do okolního podloží a tím zaplavuje kanalizaci. Tato situace se řešila vypuštěním celé nádrže a následnou sanací.

Po důkladném utěsnění dna a podložních vrstev se jezero opět napustilo. Po celkové rekonstrukci bylo jezero rozděleno na dvě menší vodní plochy propojené kanály.



Obrázek 9 Jezero Benedikt, Most [6]

Jezero Matylda



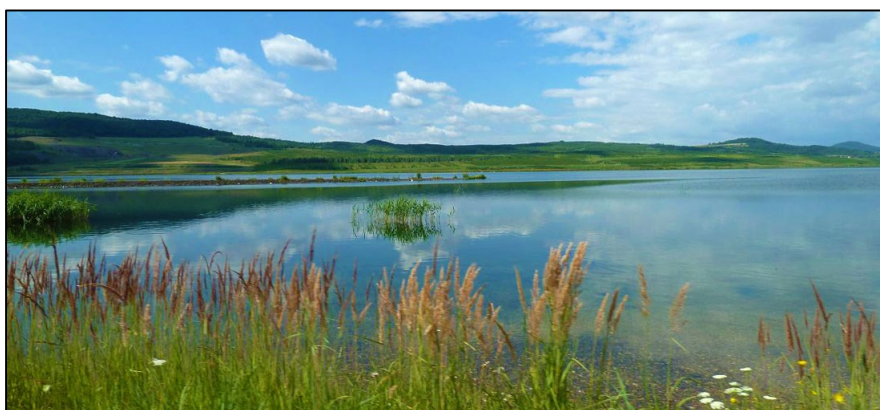
Obrázek 10 Jezero Matylda, Most [7]

Původní hlubinný důl Matylda, byl po druhé světové válce přejmenován na důl Vrbenský. Počátek hlubinné těžby byl v roce 1886 a od roku 1918 se uhlí těžilo povrchově. Po ukončení těžby se v roce 1992 začala zbytková jáma napouštět vodou z nechránického přivaděče. Vzniklo tak průtočné jezero s rozlohou 38,7 hektarů, které je dopouštěno vodou z tohoto přivaděče.

Na počátku 21. století vznikla zatopením zbytkových jam povrchových lomů Chabařovice a Ležáky-Most dvě velká jezera: jezero Milada a jezero Most.

Jezero Milada

Jezero Milada bylo dříve nazýváno Chabařovické, leží v Chabařovicích v ústecké oblasti. Svojí rozlohou patří do kategorie velkých rekultivací v České republice. Napouštění zbytkové jámy začalo v roce 2001 a konec byl v roce 2010. Plocha jezera je 252,2 hektarů.



Obrázek 11 Jezero Milada, Chabařovice [8]

Jezero Most

Jezero Most částečně zakrývá místa, kde se dříve nacházelo město Most. Toto město bylo v polovině 13. století povýšeno na město královské. V 70. letech 20. století muselo ustoupit povrchové těžbě hnědého uhlí.

Po ukončení těžby v roce 1999 vznikla zbytková jáma. Byla zahájena hydrická rekultivace a začalo vznikat jezero Most.

Ještě před napouštěním zbytkové jámy musela být provedena řada technických opatření, aby se zamezilo kontaminaci jezerní vody od zbytkových zásob uhlí. Současně se osazovaly břehy vegetací, budovaly komunikace apod. Cílem rekultivace bylo vytvoření příměstské rekreační oblasti (viz kapitola 4.6).



Obrázek 12 Jezero Most [9]

V Ústeckém kraji budou vznikat po roce 2026 ve zbytkových jamách lomu Bílina, Nástup, ČSA a Vršany-Šverma další a rozsáhlejší vodní díla. Jejich stručný postup zatopení zbytkové jámy je uveden níže.

Lom Bílina

Pro rekultivaci zbytkové jámy lomu Bílina bylo, po vyhodnocení všech možností, vybráno zatopení jámy. Zatopením vznikne průtočné jezero s kótou hladiny 200 m n. m. Napouštění bude prováděno gravitačním způsobem z řeky Bíliny štolou. Jako doplňkové zdroje byly zvoleny zdroje vody Radčického a Lomského potoka, důlní stařinová voda a srážková voda z povodí jezera. Při odhadovaných výpočtech by se jezero tímto způsobem napouštělo přibližně devatenáct let.

Lom Nástup

Obdobně jako u rekultivace lomu Bílina, bylo zvoleno napouštění zbytkové jámy lomu Nástup. Kóta hladiny jezera by měla být 275,2 m n. m. S hlavním zdrojem napouštění se počítá z řeky Ohře čerpáním na ČS Rašovice do Podkrušnohorského přivaděče. Kromě vody z Ohře se předpokládá napouštění z potoku Hačka a z vlastního povodí jezera. Předpoklad naplnění zbytkové jámy je asi sedm let.

Lom ČSA

V současné době se uvažuje, že zbytková jáma po lomu ČSA se zaplaví s hladinou vody na úrovni 180 m n. m. Postupně vlivem srážek v povodí by mohla být až 230 metrů nad mořem. Hlavní dotace vody by měla být z řeky Ohře v objemu 22 mil. metrů krychlových za rok. Tímto způsobem by mělo být dosaženo konečné hladiny jezera asi za jedenáct a půl roku. Přepokládá se, že jezero bude neprůtočné.

Lom Vršany-Šverma

Návrh závěrečné sanace a rekultivace zbytkové jámy lomu Vršany-Šverma předpokládá vytvoření vodní nádrže s hladinou 206 m n. m. Pro napouštění jámy byla opět zvolena varianta využívání čerpané vody z Ohře. Napouštění by mělo trvat cca čtyři a půl roku.

4.6 Hydrická rekultivace hnědouhelného lomu Ležáky-Most

Lom Ležáky-Most byl po druhé světové válce vybudován severně od města Mostu v severních Čechách. Město stálo na vysokém uhelném pilíři. Nadmořská výška povrchu ložiska lokality Ležáky-Most se pohybuje okolo 199 metrů nad mořem a mírně stoupá k severu. České středohoří se nad tento terén zvedá přibližně o 100 až 150 m.

V této oblasti bylo ložisko hnědého uhlí po dobu své životnosti dobýváno nejdříve hlubinným, později výhradně povrchovým způsobem.

Nedílnou součástí rekultivačních a sanačních prací na lokalitě každého lomu je rekultivace zbytkové jámy po těžbě.

Rekultivační práce na území vnějších výsypek lomu Ležáky byly zahájeny na přelomu šedesátých a sedmdesátých let dvacátého století. Rekultivace zahrnovaly provedení terénních úprav, vybudování systému odvodňovacích příkopů, přístupových i obslužných komunikací a závěrečnou biologickou fázi. První se rekultivovaly prostory vnější Rudolické výsypky, Pařidelské výsypky a vnější výsypky lomu Ležáky-Most na úpatí Kopistské výsypky.

Ložisko hnědého uhlí vymezené dobývacím prostorem Most mělo jižní a jihovýchodní hranici přirozenou, tvořila jej výchoz uhelné sloje. Severní, západní a částečně i východní hranice jsou stanoveny uměle a mají funkci správních hranic se sousedními dobývacími prostory. Dobývací prostor byl pro lom Ležáky stanoven v r. 1969.

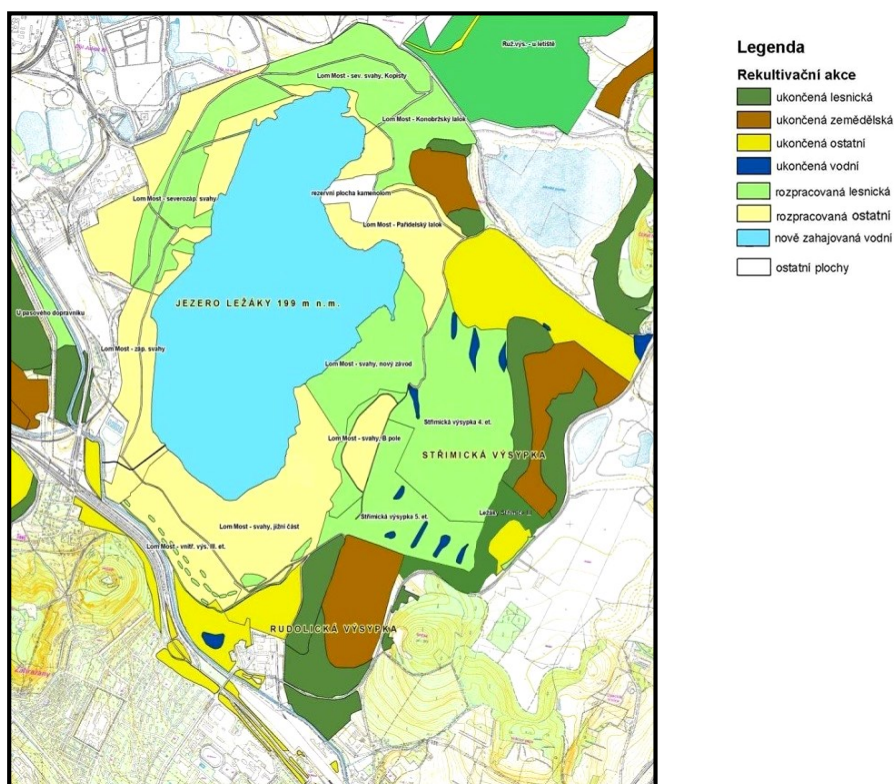
V roce 1981 bylo do územního plánu zahrnuto zahlazení zbytkové jámy lomu Ležáky-Most suchou cestou. Při této variantě by bylo nutné obnovit těžební činnost v okolí Mostu. Musely by být vytěženy vnější výsypky Střimice, Jiřetín-Kopisty a část výsypky Růžodol. Tento postup by byl velice nákladný a časově náročný vzhledem k dovozu zeminy a zasypání jámy na původní úroveň terénu. Po politických změnách v roce 1989 se začalo uvažovat o jiných způsobech rekultivace, protože odvozem zemin z již rekultivovaných výsypek by došlo i k poškození životního prostředí okolí Mostu.

K provedení záměru byl zpracován v dubnu 1996 „Technický projekt likvidace lomu Ležáky“ a Dokumentace EIA. EIA je označení pro studii, jejímž cílem je získat představu o vlivu stavby na obyvatelstvo a na životní prostředí. Obsahuje vyhodnocení, zda je vhodné z tohoto hlediska stavbu realizovat. V ČR byla poprvé ustanovena zákonem ČNR č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. V současnosti ji upravuje zákon č. 100/2001 Sb., novelizován zákonem č. 39/2015 Sb. Dokumentace EIA komplexně řešila variantní způsoby rekultivace na životní prostředí. Měla za úkol porovnat tři způsoby hydrické rekultivace podle použitého zdroje vody a podle technického řešení a to variantu suchou, projektovou a hlubokou.

- **Suchá varianta** předpokládala utěsnění uhelné sloje včetně dna jámy a utěsnění důlních chodeb odkrytých lomem a propojených v systému hlubinných děl v centrální části severočeské pánve. Přítoky vody z povodí měly být akumulovány na dně lomu a vytvořit konečnou retenci o výměře 19,5 ha, která by byla udržována čerpáním na kótě 150 m n. m. s maximální hloubkou 10 m a objemem vody 1,2 mil m³. Předpokládaná doba plnění 1 – 2 roky.

- **Projektová varianta** (se zatopením) předpokládala dotvarování zbytkové jámy umožňující vznik jezera Most včetně ochranných polderů, eutrofizačních nádrží a plážových úprav, rekultivací zemědělských a lesních pozemků, zatravněných ploch a přípravu ploch pro podnikatelskou činnost a konkrétní záměry města Most. Předpokládaná plocha jezera 325 ha, úroveň hladiny 199 m n. m., objem vody 72,35 mil m³, maximální hloubka 59 m, zdroj vody řeka Bílina a vlastní povodí. Doba plnění 3 až 7 roků. Předpokladem pro odběr vody z řeky Bíliny bylo zlepšení kvality vody v řece podmíněné vybudováním a uvedením do provozu čistírny odpadních vod (ČOV) chemických závodů, které svými odpadními vodami úroveň kvality vody v řece významně ovlivňují.
- **Hluboká varianta** měla mít podobný tvar zbytkové jámy jako varianta projektová avšak předpokládala rozsáhlejší hrubé terénní úpravy. Jezero bylo uvažováno jako průtočné s úrovní hladiny 228 m n. m., plochou hladiny 429 ha a objemem vody 197 mil m³. Bylo uvažováno s odběrem vody z řeky Bíliny, variantně posílené odběrem vody z přivaděče vod Nechranice (PVN). Doba plnění 5 – 9 let. [11]

Všechny způsoby byly vyhodnoceny a za nejprůzlivější byla vybrána projektová varianta.



Obrázek 13 Rekultivace lomu Ležáký – Most [11]

4.6.1 Realizace napouštění zbytkové jámy lomu Ležáky-Most

Od roku 2002 bylo jezero napouštěno gravitačním způsobem srážkovou vodou a prameny ve svazích lomu.

24. 10. 2008 začalo umělé napouštění. Voda byla dopravována z řeky Ohře průmyslovým přivaděčem. K naplnění jezera vodou přispívá i vlastní povodí jezera. Původně bylo v projektové variantě plánováno napouštět jezero vodou z řeky Bíliny. Od tohoto plánu se upustilo, protože kvalita vody z této řeky je ovlivněna odpadními vodami z chemických závodů a dalších průmyslových provozů. Voda z Bíliny by nebyla svou kvalitou vhodná pro využití jezera k rekreačním účelům. Dalším zdrojem vody pro jezero Most je přivaděč důlních vod z čerpací stanice dolu Kohinoor. Ten by měl v budoucnu zajišťovat udržení určené hladiny jezera a především doplňování vody v době sucha.

Před vlastním zahájením zatápění zbytkové jámy lomu Ležáky - Most bylo nutné realizovat řadu sanačních zásahů:

- těsnění dna budoucího jezera,
- stavba opevnění břehové linie,
- výstavba podzemní těsnicí stěny,
- výstavba přivaděče vody z PVN (průmyslový vodovod Nechanice) do zbytkové jámy, jehož průměrné množství přiváděné vody je 800 l.s^{-1} ,
- výstavba přivaděče vody z dolu Kohinoor do zbytkové jámy.

V rámci rekultivací na lokalitě Ležáky bylo k 31. 12. 2018 již celkově ukončeno 281 ha lesnické rekultivace, na ploše 159 ha byla provedena zemědělská rekultivace a 467 ha bylo ukončeno jako ostatní rekultivace. Hydrickou rekultivaci představuje nejen jezero Most se svými 309, 4 ha, ale také malé vodní plochy a záchytné poldry, které byly vybudované v rámci systému odvodnění okolních svahů výsypek. Jejich celková rozloha činí přibližně 14 hektarů. Celkem tedy bylo dokončeno 315 hektarů hydrické rekultivace.

V současné době je rozpracováno 220 ha ostatních rekultivací ve fázi pěstební péče o založené porosty. Ukončení rekultivačních prací na lokalitě je předpokládáno v roce 2025.

Rozhodnutím Krajského úřadu Ústeckého kraje z 18. května 2005

- bylo vydáno povolení s nakládání s vodami, jehož předmětem je akumulace povrchových a podzemních vod v jezeře Most. Byly stanoveny podmínky akumulace těchto vod a akumulace byla povolena na dobu 30 let.
- Byl schválen manipulační a provozní řád pro napouštění a provoz jezera.
- Bylo vydáno povolení ke stavbě vodního díla:
 - Jezero Most – zatápění zbytkové jámy
 - Rekultivace lomu Ležáky – břehová linie jezera Most, I. etapa
 - Rekultivace lomu Ležáky – břehová linie jezera Most, II. etapa

Toto rozhodnutí bylo vydáno právnické osobě Palivový kombinát Ústí nad Labem, státní podnik.

1. října 2008 bylo Rozhodnutím Krajského úřadu Ústeckého kraje vydáno povolení ke zkušebnímu provozu stavby vodního díla. Pro zkušební provoz byly stanoveny níže uvedené podmínky.

- Provoz stavby se bude řídit schváleným manipulačním a provozním řádem předmětného vodního díla,
- Zkušební provoz se povoluje do doby vykonatelnosti kolaudačního rozhodnutí pro vodní dílo jezero Most, Zatápění zbytkové jámy lomu Ležáky-Most, Přivaděč z PVN, Rekultivace lomu Ležáky – břehová linie jezera Most I. a II. Etapa.

Rozhodnutím Krajského úřadu Ústeckého kraje ze dne 3. prosince 2009 bylo vydáno povolení k užívání stavby vodního díla jezero Most.

Rozhodnutím Krajského úřadu Ústeckého kraje ze dne 5. listopadu 2012 byla vydána změna akumulace vod, stavební povolení a manipulační řády.

- Bylo změněno povolení k nakládání s vodami vlivem změn některých parametrů jezera a změn podmínek pro akumulaci povrchových a podzemních vod.
- Byl schválen manipulační řád pro napouštění jezera Most z průmyslového vodovodu Nechanice pro přechodné období ze srpna 2012 a manipulační řád pro provoz jezera.

- Dále bylo vydáno povolení ke stavbě vodního díla Lom Ležáky – stabilizace a optimalizace břehové linie jezera Most. Stavba je rozdělena na čtyři stavební objekty:
 - Jižní svahy,
 - Východní svahy,
 - Severní svahy,
 - Západní svahy.

Účelem této stavby je zajištění podmínek pro následné bezpečné užívání vodního díla Jezero Most, pokud by došlo k mimořádným vysokým srážkám v jeho oblasti. Manipulační řád pro ověřování vodohospodářské soustavy jezera byl schválen Rozhodnutím Krajského úřadu Ústeckého kraje ze dne 22. prosince 2014. Tímto se manipulační řád schvaluje do 31. prosince 2019 za podmínky aktualizace při každé změně manipulace s vodou.

V současné době je jezero napuštěné. Níže uvedená tabulka shrnuje základní parametry jezera:

Tabulka 6 Základní parametry jezera Most

Zatopená plocha	309,4 ha
Objem vody	70,5 mil. m³
Kóta provozní hladiny	199,00 m. nad mořem
Povolené kolísání hladiny	± 60 cm
Kóta maximální hladiny	199,60 m. nad mořem
Maximální hloubka	75 m
Zahájení napouštění	říjen 2008
Ukončení napouštění	září 2014
Celková délka obvodové komunikace břehové linie	9 380 m

V důsledku kolísání hladiny se plocha jezera může měnit každým dnem. Stanovená kóta provozní hladiny musí být dodržována, proto se jezero v suchých letech, kdy převyšuje výpar nad srážkami, dopouští.

4.6.2 Kvalita a monitorování vody

V budoucnosti bude jezero sloužit k rekreačním účelům, a proto musí být kvalita vody neustále kontrolována. Monitoring řeší manipulační řád jezera Most, který byl schválen Odborem životního prostředí a Odborem zemědělství Krajského úřadu v Ústí nad Labem. Stanovuje monitorovací místa, frekvence odběrů vzorků vody a sledované ukazatele kvality vody. Kvalitativní parametry vody jsou hodnoceny podle nařízení vlády č. 229/2007 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod.

V srpnu 2015 byla na jezero nainstalována meteorologická stanice a úprava antény na přenos dat na dispečink střediska Kohinoor proběhla v září 2015. Meteorologická stanice také sleduje klimatické podmínky v lokalitě jezera, měří teplotu vzduchu a vody, tlak, vlhkost, směr a sílu větru.

Odběry vzorků vod jsou prováděny na základě vodoprávního rozhodnutí. Vzorky jsou odebírány na těchto stavbách:

- Jezero Most – monitoring je prováděn v období od dubna do listopadu na odběrných místech JM2 a JM3 jedenkrát měsíčně. V zimním období se odběry vzorků povrchových vod provádí v únoru. Vzorek sedimentu z JM2 a JM3 je odebrán jednou ročně. Výška hladiny vodní plochy jezera Most je prováděna odečtem na vodotečné lati obsluhou vodního díla a zároveň automatickým snímáním hladiny a přenosem dat na dispečink střediska Kohinoor a to vždy jednou denně.
- Příkopový systém – pro monitoring slouží odběrná místa JM4, JM5, JM8, JM9 a JM13. Odběrné místo JM13 bylo zvýšením hladiny vody zatopeno a nahrazeno JM16. Jsou zaznamenávány přítoky a vydatnost přítoků do jezera s četností 1x měsíčně.

V oblasti Střimické výsypky a jihovýchodních svahů probíhá monitoring podzemních vod na třiceti čtyřech vrtech s označením MS (monitoring svahů). Četnost odběrů vzorků je 1x měsíčně.

V oblasti Podzemní těsnicí stěny je v intervalu 1x za měsíc na 58 vrtech sledována výška podzemních vod. Měření provádí zaměstnanci střediska Kohinoor.

1x za měsíc je sledována hladina důlních vod na objektech HK 229, KP 51 a Julius III.

Půdní ukazatelé jako je vlhkost, teplota půdy apod. nejsou pravidelně sledovány. Avšak půdní sonda je umístěna v lokalitě Ležáky v rámci výzkumného projektu.

- Čerpací stanice MR1 – vzorek důlních vod čerpaných z MR1 je odebírán 1x měsíčně a 2x za rok je proveden rozšířený rozsah stanovovaných parametrů. Vzorky jsou odebírány jak na vtoku do retenční nádrže, tak na výtoku z retenční nádrže.

V objektu čerpací stanice MR1 je automaticky snímána hladina důlních vod v jámě MR1 a výsledky přenášeny na dispečink střediska Kohinoor.

- Čistírna důlních vod Kohinoor – kvalita vypouštěných důlních vod je prováděna 4x za rok a 1x ročně jsou výsledky předávány příslušným orgánům pro vyhodnocení vodohospodářské bilance povodí jezera Most.

Na kvalitu vody v jezeře má velký význam druhové složení rybí obsádky. Vysazení ryb probíhalo již v letech 2011 až 2013 s roční periodicitou.

Celkové množství ryb je možné odhadnout na patnáct až dvacet kilogramů na hektar vodní plochy jezera podle průzkumu v roce 2014. Tato skutečnost je velmi pozitivní a ukazuje, že vysazené druhy dravých ryb plní význačně svou biomanipulační úlohu. Ve společenstvu s ostatními rybami žije v jezeře téměř 10 % dravých ryb, což zaručuje minimální negativní dopad na kvalitu vody.

Podle zastoupení jednotlivých druhů, může toto společenství rozdělit do tří skupin:

- Druhy nežádoucí: plotice obecná, perlín ostrobřichý.
- Druhy žádoucí: okoun říční, k cíleně vysazovaným druhům patří dravé ryby (z toho sumec velký) a síh maréna. Rozšíření populace štiky lze očekávat v pozdějších letech.
- Druhy bez negativního vlivu na kvalitu vody: lín obecný.

Ve dnech 3. až 6. září 2018 proběhl zatím poslední kontrolní průzkum při kótě hladiny 199 metrů nad mořem.

V průběhu týdenních prací byla provedena denní i noční echolace vědeckým sonarem, elektrolov v litorálních partiích jezera a odlovy tenatovými sítěmi ve všech habitatech jezera. Elektrolov v litorálních partiích byl proveden na sedmi lokalitách. Cílem bylo zjistit reprodukční úspěšnost vysazovaných dravých druhů ryb. Byly vysazeny sumci a štiky.

Největší úsilí bylo soustředěno do odlovů tenatovými sítěmi. Bylo použito 90 bentických a 45 pelagických tenatových sítí o celkové ploše 9 495 m². Celkově bylo do tenatových sítí uloveno 984 ryb, z nichž bylo 343 tohoročních. Celková hmotnost úlovku byla 104,7 kg na jeden hektar vodní plochy. Z toho 49 kg bylo vypuštěno zpět do jezera a 55,7 kg bylo předáno Jihočeské zoologické zahradě v Hluboké nad Vltavou. Tabulka 7 shrnuje úlovek podle jednotlivých druhů, jejich hmotnosti a délky těla.

Tabulka 7 Početnost tohoročních a starších ryb a minimální a maximální velikost druhů ryb ulovených do tenatových sítí v jezeře Most ve dnech 3. až 6. září 2018

Druh	Úlovek [ks]	Hmotnost [g]		Délka těla [mm]		
		průměrná	celkem	průměrná	minimální	maximální
Plotice obecná	381	29	11 110	94	44	320
Perlín ostrobřichý	71	61	4 347	102	34	310
Lín obecný	13	1 052	13 672	235	30	450
Okoun říční	357	82	29 452	122	39	390
Ježdík obecný	5	40	200	122	60	160
Síh maréna	145	140	20 283	143	72	485
Štika obecná	8	1 505	12 037	439	115	770
Sumec velký	4	3 402	13 608	750	660	900
celkem	984	-	104 709	-	-	-

V jezeře Most byl zjištěn výskyt celkem osmi druhů ryb. Nejpočetnějším druhem je okoun říční a plotice obecná.

4.6.3 Problematika výparu vody z vodní hladiny jezera Most

Velmi důležitou meteorologickou veličinou, která se sleduje na rozsáhlých vodních plochách, je výpar vody z vodní hladiny. Výpar má zásadní vliv na celkovou hydrologickou bilanci. Měření výparu je značně náročné jak na obsluhu, tak na údržbu, a proto nejsou výparoměry standartní výbavou meteorologických stanic.

Obvykle bývá výpar počítán pomocí rovnic na základě pozorovaných meteorologických veličin ovlivňující výpar.

Těmito veličinami jsou:

- teplota vzduchu,
- teplota vody,
- rychlost větru,
- vlhkost vzduchu,
- sluneční radiace.

Pro získání co nejpřesnějších údajů o vypařování vody z vodní hladiny jezera Most byl výpar měřen a porovnáván. Výsledky byly získávány během období od 13. 7. 2017 do 31. 12. 2017.

- **Hodnoty podle Atlasu podnebí Česka (Tolasz a kol. 2007):**

Tabulka 8 Výpočet dlouhodobého průměrného deficitu

Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek v lokalitě jezera most	450 – 550 mm
Dlouhodobý průměrný roční výpar z volné hladiny	600 – 650 mm
Průměrná hodnota srážek	500 mm
Průměrná hodnota výparu	625 mm
Dlouhodobý průměrný deficit	125 mm

Průměrný roční deficit podle mapy dlouhodobé roční vláhové bilance je 200 mm. V období suchých let jsou srážky podstatně menší než výpar a vodní bilance je spíše záporná.

• **Porovnání teploty vzduchu a výparu s výparoměrnou stanicí Hlasivo u Tábora:**

V roce 1957 byla vybudována výzkumná stanice Hlasivo u Tábora. Důvodem bylo systematické sledování výparu. Výpar byl zařazen jako složka do hydrologické bilance. Bilanci vytváří Výzkumný ústav vodohospodářský v Praze.

Je to jediná základní výparoměrná stanice v ČR. Kromě výparu měří standardní meteorologické veličiny.

Na výzkumné stanici Hlasivo byly postupně instalovány tyto přístroje pro určení hodnoty výparu:

- Srovnávací výparoměr o průměru 5 metrů,
- Výparoměr Rónův,
- Výparoměr Wildův,
- Výparoměr GGI 3000 (dva kusy),
- Výparoměr o ploše 500 cm² (dva kusy),
- Výparoměr o ploše 1 m²,
- Výparoměr o ploše 3 m²,
- Výparoměr Class-A.

V dnešní době je výpar měřen srovnávacím výparoměrem, výparoměrem GGI 3000 a výparoměrem Class-A. Hodnoty veličin jsou automaticky snímány a měřeny systémovým programovým vybavením a přenášeny na počítač. Automatická měřící stanice byla zabudována v druhé polovině roku 1998. kromě jiných je ve stanici vybudován snímač pro měření teploty hladiny výparoměru a snímač pro měření výšky hladiny ve výparoměru.

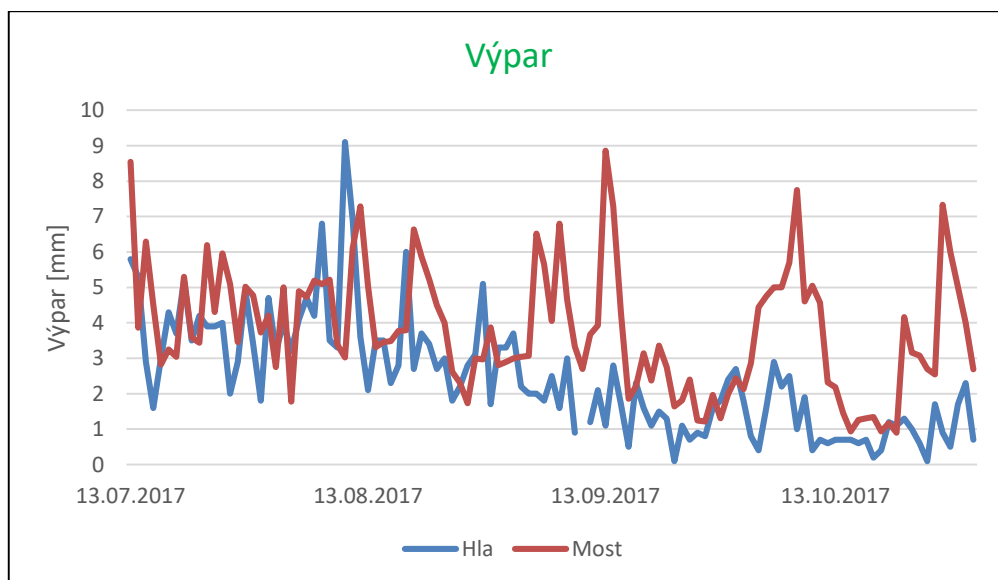
Plovoucí výparoměr pro jezero Most byl dodán firmou METEOSERVIS v. o. s. Vodňany-Strakonice v roce 2017. Výparoměr slouží k upřesnění vodohospodářské bilance jezera Most. Dále se předpokládá, že díky němu se získá i prognóza budoucího vývoje kolísání hladiny formou matematického bilančního modelu. K tomu je nezbytné získat kvalitní a přesná data o vývoji jednotlivých klimatických ukazatelů.

Vor plovoucího výparoměru je ukotven nerezovými lany končící na rozebíratelných betonových blocích na dně jezera. Vor s měřícím systémem plave na hladině pomocí prvků pro stavbu plovoucích pontonů.

Nechybí ani vybavení voru plochami pro pohyb obsluhy. Výparoměr má plochu pro výpar o obsahu 3 000 cm², je vyrobena z nerez a je zčásti potopena. Plnění a vypouštění nádoby z výparoměru je automatické a probíhá pomocí čerpadel. Měření výšky vodní hladiny je založeno na měření tlaku. Současně s tlakem je měřena i teplota vody, na jejíž hodnotě je závislé spuštění čerpadel.

O provozu výparoměru můžeme říci, že je celoroční, protože napájení je ze slunečního článku. Při zamrznutí jezera výparoměr samozřejmě neměří.

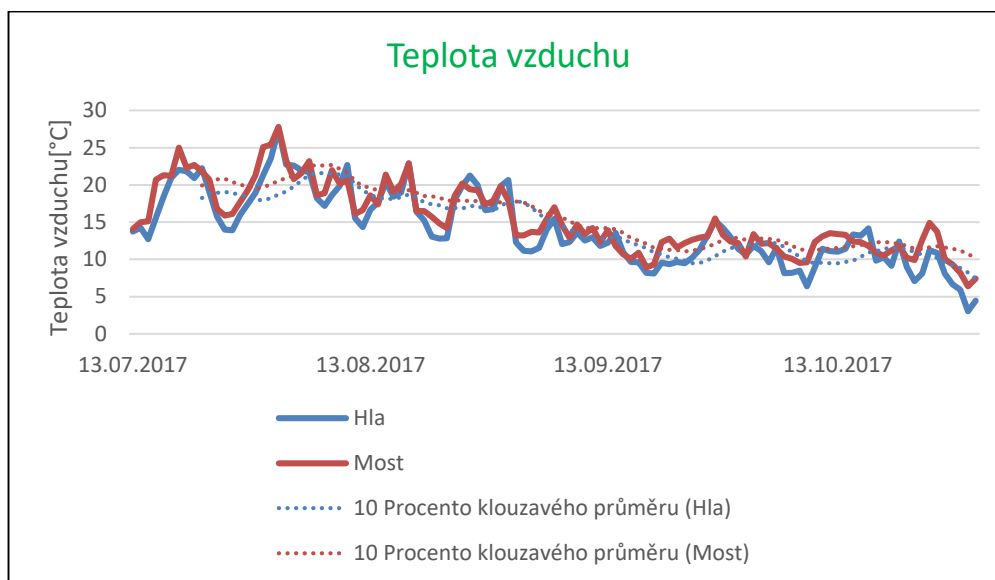
Naměřená data jsou ukládána do zálohové paměti této stanice v intervalu deseti minut. Kapacita cyklické paměti je 227 dní. Přenos dat ze stanice je realizován v on-line režimu mobilní sítí metodou GPRS na serveru dodavatele, tj. společnosti METEOSERVIS v. o. s.



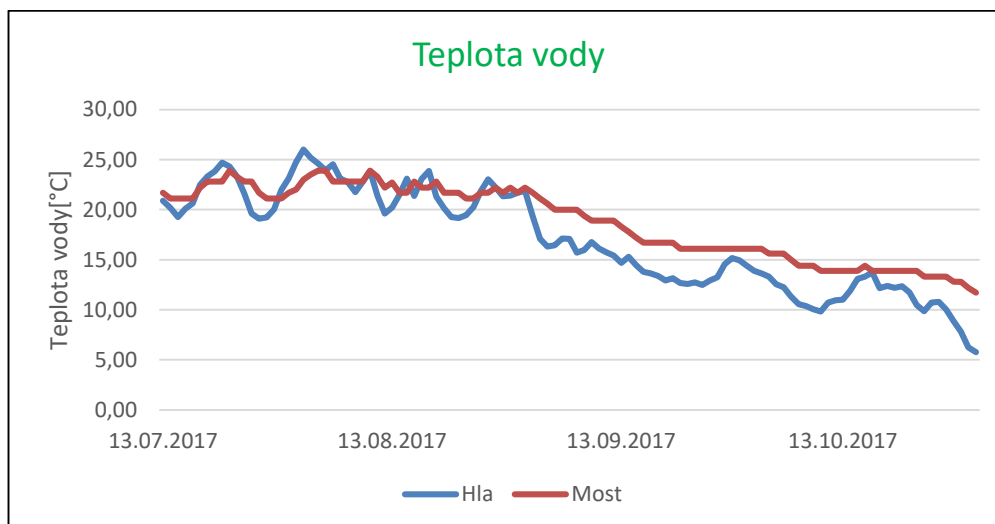
Graf 1 Průběh měřeného výparu z výparoměrné stanice Hlasivo (Hla) a jezera Most

Z grafu 1 je patrné, že průběhy výparů jsou srovnatelné v červenci a srpnu, kdy teplota vody má podobnou hodnotu. V podzimních měsících dochází vlivem malého objemu srovnávacího výparoměru k rychlejšímu ochlazení vody vzhledem k teplotě vody v jezeře Most. Zároveň byla vypořazována vyšší teplota vzduchu v okolí jezera. Tato teplota má za následek dlouhodobější udržení vyšší teploty vody v jezeře a z tohoto důvodu dochází ke zvýšenému výparu z vodní hladiny. Na obrázku je vidět několik maxim naměřených ve stanici Most, které se jeví jako problematické.

Hodnoty naměřené na plovoucím výparoměru se zdají být ovlivněny silným větrem, kdy může dojít k vylévání vody z výparoměru a zároveň je znemožněno přesné měření výparu.



Graf 2 Průběh teploty vzduchu z výparoměrné stanice Hlasivo a jezera Most [12]



Graf 3 Průběh teploty vody z výparoměrné stanice Hlasivo a jezera Most [12]

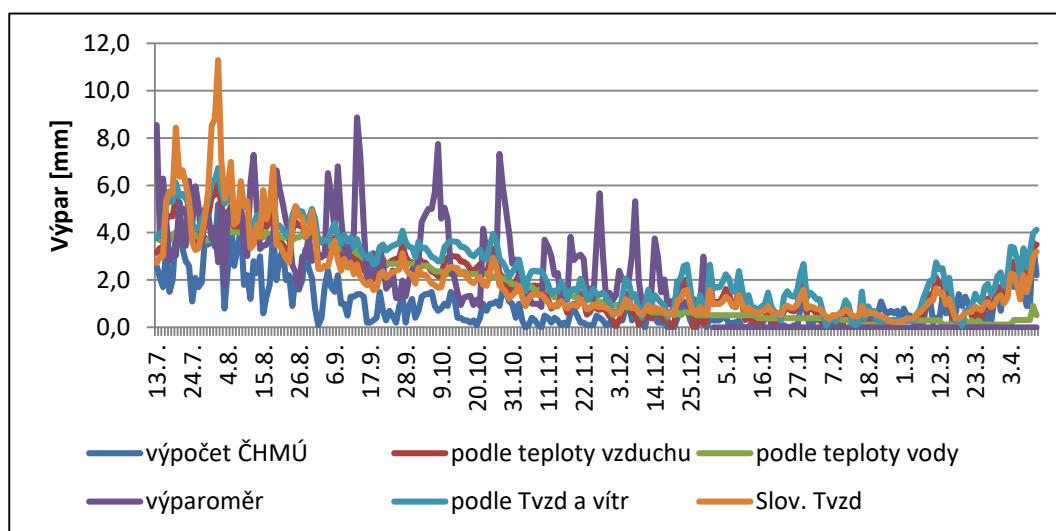
Grafy 2 a 3 znázorňují srovnání měřených hodnot teploty vzduchu a vody z výparoměrné stanice Hlasivo (modrá křivka) a z plovoucího výparoměru na jezeře Most (červená křivka).

- Průběh výparu z vodní hladiny podle ČHMÚ (podle vzorců s využitím teploty vzduchu a vody) a měřeného výparu plovoucím výparoměrem na jezeře Most (viz tabulka 9).

Tabulka 9 Porovnání měřeného a vypočteného výparu

Srážky za období 13. 7. 2017 – 31. 12. 2017	296,3 mm
Výpar měřený výparoměrem na jezeře	540,4 mm
Výpar vypočtený ČHMÚ podle vzorců	202,0 mm
Výpar v závislosti na teplotě vzduchu	437,0 mm
Výpar v závislosti na teplotě vody	420,5 mm
Výpar v závislosti na teplotě vzduchu a na rychlosti větru o velikosti $2,7 \text{ ms}^{-1}$	541,8 mm
Výpar v závislosti na teplotě vzduchu podle slovenského vzorce	445,0 mm

Z hodnot uvedených v tabulce 9 vyplývá, že výpočet výparu ČHMÚ je podhodnocený. Větší přiblížení k měřené hodnotě mají výpočty v závislosti na teplotě vzduchu či vody. Téměř stejné hodnoty bylo dosaženo při výpočtu výparu v závislosti na teplotě vzduchu společně s rychlostí větru $2,7 \text{ ms}^{-1}$. Porovnání je viditelné na grafu 4.



Graf 4 Průběh výparu změřeného a vypočteného za období od 13. 7. 2017 do 3. 4. 2018 [12]

Níže uvedená tabulka 10 shrnuje hodnoty výparu z vodní hladiny jezera Most naměřené i vypočtené v letech 2016 a 2017. Sloupce vody výparu jsou vypočteny v milimetrech v závislosti na teplotě vzduchu, vody a vypočtené ČHMÚ. Dále jsou uvedeny skutečně dopouštěné hodnoty vody v mm. Při porovnání výsledků lze vzorce pro výpočet výparu v závislosti na teplotě vzduchu nebo na teplotě vody považovat za řádově spolehlivé.

Tabulka 10 Porovnání vypočteného výparu v letech 2016 a 2017 se skutečnými hodnotami dopouštění vody do jezera Most

Rok	2016	2017
Výpar v závislosti na teplotě vzduchu	854,3 mm	871,8 mm
Výpar v závislosti na teplotě vody	737,4 mm	701,5 mm
Výpar vypočtený ČHMÚ podle vzorců	469,5 mm	533,9 mm
Deficit (výpar podle teploty vzduchu)	-329,1 mm	-360,0 mm
Deficit (výpar podle teploty vody)	-212,2 mm	-189,7 mm
Deficit (výpar podle ČHMÚ)	+55,7 mm	-22,1 mm
Dopuštěná voda do jezera	-233,0 mm	-362,0 mm

Problematika ztráty vody výparem na vodních nádržích s velkou plochou hladiny je také tématem, jež se poslední dobou řeší stále častěji.

4.6.4 Vývoj výparu z volné hladiny pro pozorované období a výhled do roku 2055

V letech 1961 až 2017 postupně docházelo ke zvyšování průměrné roční teploty vzduchu s průměrným gradientem 0,378 °C za desetileté období.

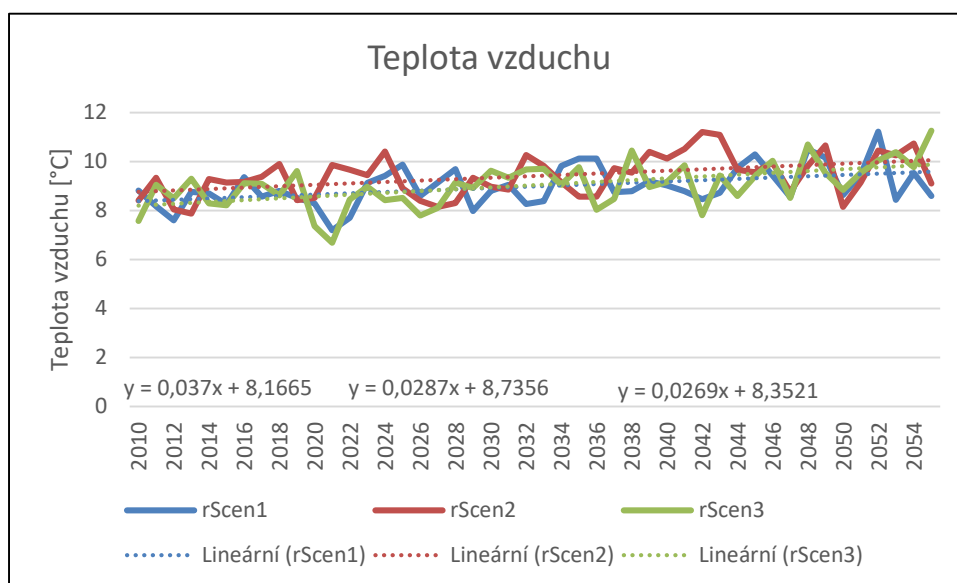
Naopak zvyšování průměrných úhrnů srážek nebylo tak výrazné a nestačilo vyrovnat rozdíl mezi srážkami a výparem. Výpar se od roku 1961 zvyšuje. V posledních extrémně suchých letech 2014 až 2017 se deficit pohyboval mezi hodnotami 300 – 400 mm za rok. Celkové srážkové úhrny se zvyšují od měsíce května do října.

V ostatních měsících spíše klesají, to znamená, že narůstá rozdíl mezi srážkou a výparem vody.

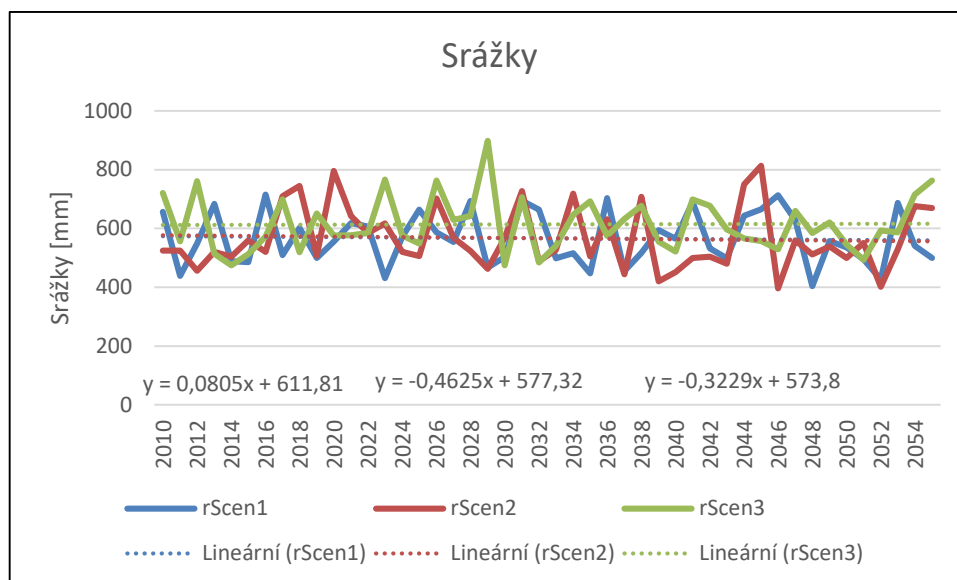
Očekávaný vývoj důležitých meteorologických veličin pro lokalitu jezera Most je následující:

- Vývoj teploty vzduchu do roku 2055 je očekáván jako v minulém desetiletí. Růst průměrných ročních teplot vzduchu bude v rozmezí 0,27 – 0,37 °C za deset let.
 - Změna hodnoty srážek je sporná, ale výrazná změna se neočekává.
 - Vzhledem ke zvyšování teploty vzduchu lze předpokládat, že bude docházet ke zvyšování hodnoty celkového ročního výparu z hladiny jezera Most. Současné hodnoty průměrného ročního výparu se pohybují v rozmezí 700 až 800 mm, s vývojem klimatu by se výpar mohl navýšit až na 800 – 900 mm.
- Tím by docházelo k velkým deficitům mezi srážkami a výparem.

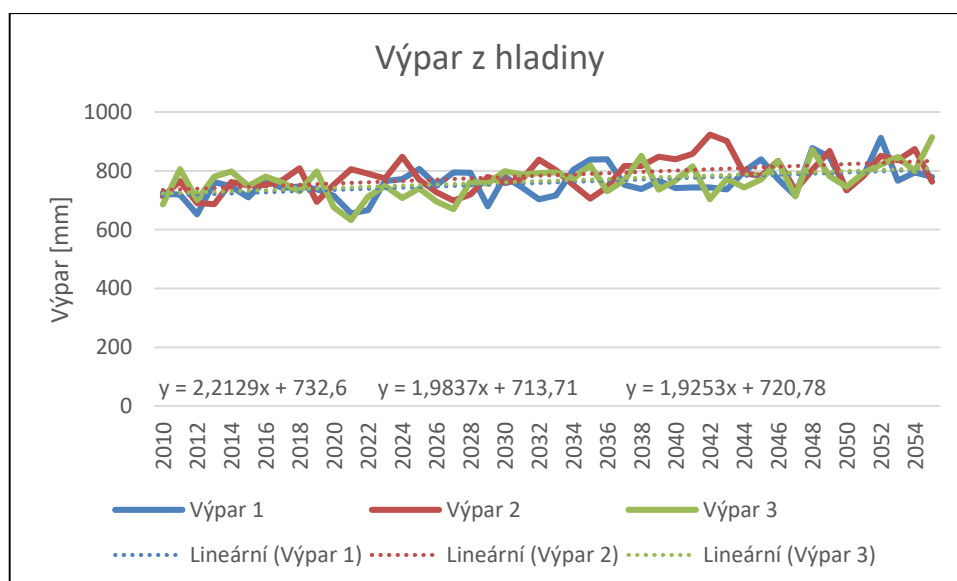
Grafické znázornění výhledových hodnot teploty vzduchu, srážek a výparu je uvedeno níže (viz grafy 5, 6 a 7).



Graf 5 Předběžný vývoj teploty vzduchu pro výhledové období 2010 -2055



Graf 6 Předběžný vývoj srážek pro výhledové období 2010 -2055



Graf 7 Předběžný vývoj výparu z hladiny pro výhledové období 2010 -2055

Na jezeře Most probíhá výzkum, který má popsat vliv jezera na složky životního prostředí a má sloužit blízké budoucnosti při vzniku dalších podobných jezer v Česku.

Rekultivační činností po těžbě hnědého uhlí na této lokalitě vzniknou ekologicky hodnotné plochy na zalesněných svazích kolem jezera, s několika mokřady, které plně zapadají do koncepce příměstské rekreace.

Realizace rekultivačního záměru je hodnocena velice pozitivně. Kromě rekreační a hospodářské funkce se stane „Jezero Most“ výrazným stabilizačním prvkem v krajině, jelikož je zde předpoklad přirozené sukcese vlhkomilných společenstev. Tímto vznikne biocentrum regionálního významu. Nově vzniklá vodní plocha bude mít příznivý vliv na klima okolní krajiny a kladně ovlivní celkově nepříznivé hydrologické a hydrogeologické poměry na dotčeném území a bude plnit významnou funkci estetickou a ekologickou.

Jezero patří k největším a nejhlubším vodním plochám v Česku. Je dokonce větší než Máchovo jezero na Litoměřicku. Do konce roku 2019 bude toto vodní dílo v režimu ověřovacího provozu.

4.7 Přehled legislativy související s problematikou rekultivací území devastovaných těžbou

Níže uvedený přehled legislativy ukazuje vazby jednotlivých součástí českého právního řádu, související s problematikou rekultivací, v průběhu přípravy těžby nerostných surovin, po dobu vlastní těžby a následně i po jejím ukončení.

Základní dvě právní struktury, které se při této činnosti prolínají, jsou zákony a vyhlášky navazující na horní zákon a zákony a vyhlášky navazující na stavební zákon.

Při řešení jednotlivých úkonů v souvislosti s prováděnou rekultivací je nutné přihlížet k zákonům a k jejich novelizacím uvedených v tabulce 11.

Tabulka 11 Obecně závazné právní předpisy související s problematikou rekultivace [2]

Číslo zákona	Novelizace	Název zákona, vyhlášky, opatření
44/1988 Sb.	541/1991 Sb., 10/1993 Sb. 168/1993 Sb.	Zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (Horní zákon)
61/1988 Sb.	542/1991 Sb., 169/1993 Sb.	Zákon ČNR o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě
62/1988 Sb.	543/1991 Sb.	Zákon ČNR o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu

50/1976 Sb.	103/1990 Sb., 262/1992 Sb.	Zákon o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
138/1973 Sb.	-	Zákon o vodách
130/1974 Sb.	49/1982 Sb., 425/1990 Sb., 23/1992 Sb.	Zákon ČNR o státní správě ve vodním hospodářství
309/1991 Sb.	218/1992 Sb., 158/1994 Sb.	Zákon o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (Zákon o ovzduší)
389/1991 Sb.	212/1994 Sb.	Zákon ČNR o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování
86/1995 Sb.	-	Zákon o ochraně ozónové vrstvy Země
114/1992 Sb.	347/1992 Sb., 289/1995 Sb.	Zákon ČNR o ochraně přírody a krajiny
334/1992 Sb.	10/1993 Sb.	Zákon ČNR o ochraně zemědělského půdního fondu
289/1995 Sb.	-	Zákon o lesích a o změně s doplnění některých zákonů (Lesní zákon)
125/1997 Sb.	-	Zákon o odpadech
244/1992 Sb.	-	Zákon ČNR o posuzování vlivů na životní prostředí
17/1992 Sb.	-	Zákon o životním prostředí
388/1991 Sb.	-	Zákon ČNR o Státním fondu životního prostředí
282/1991 Sb.	-	Zákon ČNR o České inspekci životního prostředí a její působnosti v ochraně lesa
20/1996 Sb.	210/1990 Sb., 425/1990 Sb., 458/1991 Sb.	Zákon o zdraví lidu
13/1997 Sb.	-	Zákon o pozemních komunikacích
104/1988 Sb.	242/1993 Sb.	Vyhláška ČBÚ o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem
175/1992 Sb.	-	Vyhláška ČBÚ o podmínkách využívání ložisek nevyhrazených ložisek
172/1992 Sb.	-	Vyhláška ČBÚ o dobývacích prostorech
364/1992 Sb.	-	Vyhláška ČBÚ o chráněných ložiskových územích

83/1976 Sb.	45/1979 Sb., 376/1992 Sb.	Vyhláška o obecných technických požadavcích na výstavbu
84/1976 Sb.	377/1992 Sb.	Vyhláška o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci
85/1976 Sb.	155/1980 Sb., 378/1992 Sb.	Vyhláška o podrobnější úpravě územního řízení a stavebním řádu
13/1994 Sb.	-	Vyhláška MŽP, kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu
77/1996 Sb.	-	Vyhláška ministerstva zemědělství o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa
82/1996 Sb.	-	Vyhláška ministerstva zemědělství o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin
83/1996 Sb.	-	Vyhláška ministerstva zemědělství o zpracování oblastních plánů rozvoje lesa a o vymezení hospodářských souborů
84/1996 Sb.	-	Vyhláška ministerstva zemědělství o lesním hospodářském plánování
395/1992 Sb.	-	Vyhláška MŽP ČR, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
171/1992 Sb.	185/1996 Sb.	Nařízení vlády ČR, kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod
6/1977 Sb.	-	Vyhláška ministerstva lesního a vodního hospodářství ČR o ochraně jakosti povrchových a podzemních vod
45/1966 Sb.	185/1990 Sb.	Vyhláška ministerstva zdravotnictví o vytváření a ochraně zdravých životních podmínek
Opatření č. 11/1995	Čj. 4631/95 ze dne 6. 11. 1995	Opatření předsedy ČBÚ – zásady metodiky tvorby rezervy finančních prostředků pro sanaci a rekultivaci

Na obecně závazné právní předpisy zveřejňované ve Sbírce zákonů ČR navazuje i řada resortních předpisů a instrukcí, které jsou zveřejňované ve věstnících ústředních orgánů (výnosy, směrnice, návody apod.).

5 ZÁVĚR

Hydrická rekultivace zbytkových jam po povrchové těžbě hnědého uhlí všeobecně představuje významný zásah do krajiny, který se může projevit ve změně mikroklimatu, ekosystému i v kvalitě ovzduší.

V současné době jednou z nejnáročnějších rekultivací v Česku je zatopení zbytkové jámy po těžbě na lomu Ležáky-Most. Po této jámě vzniká největší bezodtoké jezero v České republice, jezero Most. Již při plánování se projevil kolem projektu potíže, které byly následně vyřešeny. Původním zdrojem vody pro jezero měla být blízká řeka Bílina. V průběhu bylo shledáno, že řeka je natolik znečištěná místním průmyslem, že není vhodná jako zdroj vody pro zatopení zbytkové jámy. Náhradou byla zvolena voda tekoucí průmyslovým přivaděčem z nádrže Nechranice nad Ohří.

Dopouštění jezera bylo ukončeno v září roku 2014. Protože Podkrušnohoří patří k oblastem s nadprůměrnými teplotami a podprůměrnými srážkami, bylo následně měřením zjištěno, že se z vodní plochy jezera odpařuje daleko více vody, než přitéká. Vodní hladina viditelně klesala pod kótu provozní hladiny, tj. 199,00 metrů nad mořem. Pro dodržení provozní hladiny, musí být jezero průběžně dopouštěno. V budoucnu má takové nečekané ztráty vody vyřešit čerpaná a čištěná důlní voda z bývalého hlubinného dolu Kohinoor u Mariánských Radčic.

Dále nelze opomenout, že v průběhu napouštění jezera probíhalo monitorování a vyhodnocování tvorby ekosystému vznikajícího nového jezera a jeho vliv na okolí. Výsledky projektu budou sloužit při přípravě, projektování a realizaci budoucích hydrických rekultivací zbytkových jam po povrchové těžbě uhlí.

Přestože v současné době zatím jezero neslouží lidem, se stala vodní plocha jedním z nejdůležitějších zimovišť ptáků v České republice. Ornitologové zaznamenali, že jezero Most je v zimních měsících domovem pro více než pět tisíc ptáků. Důležitým faktem je, že pod hladinou vody se podle posledního kontrolního průzkumu vyskytuje až 104,7 kg ryb na hektar vodní plochy.

Do roku 2050 lze předpokládat, že v oblasti Mostecké pánve budou realizovány tři rozsáhlé rekultivační projekty. Plochy budoucích jezer ve zbytkových jamách povrchových lomů přesáhnou nejen velikost rozlohy Jezera Most, ale také plochy největších rybníků v České republice, kterými jsou jihočeský Rožmberk s téměř 650 ha a Bezdrev s více než 500 ha. Jedná se o budoucí jezero ČSA s rozlohou okolo 666,1 hektarů, Libouš s 939,8 hektary a Bílina s vodní plochou 930,6 hektarů. Po roce 2050 přibude ještě další jezero Vršany-Šverma s výměrou 263,5 hektarů.

Závěrem lze konstatovat, že vodohospodářské řešení rekultivace v Mostecké oblasti bude významné a jeho řešitelé spolu s těžebními společnostmi budou řešit nový a nelehký úkol. Využití ekologického potenciálu vody v krajině poškozené po těžbě hnědého uhlí zcela jistě přinese do regionu historický návrat nejen vodních společenstev, ale i možnost provozování rekreace a vodních sportů. Rozhodujícím činitelem bude především vytvoření celkové ekologické stability krajinného a životního prostředí, které vznikne po hornické činnosti.

LITERATURA

- [1] Valášek V. a L. Chytka (2009): *Velká kronika o hnědém uhlí*, G2 studio s.r.o. 2009
- [2] Čermák P. aj. (1999): *Rekultivace území devastovaných báňskou činností v oblasti Severočeského hnědouhelného revíru*, Praha
- [3] https://cs.wikipedia.org/wiki/Mosteck%C3%A1_p%C3%A1nev#/media/File:Mosteck%C3%A1_p%C3%A1nev_CZ_l3B-3.png (17. 09. 2018)
- [4] http://www.vitaminprojekt.eu/download/8_Umsetzung_Vodamin_Monitoring_in_Bergbaugebieten_Palivovy_kombinat_Usti.pdf (19. 9. 2018)
- [5] https://teplicky.denik.cz/zpravy_region/barbora-kdysi-to-byl-lom-kde-se-tezilo-uhli-ted-je-to-krasne-jezero-20151114.html (3. 10. 2018)
- [6] [https://cs.wikipedia.org/wiki/Benedikt_\(jezero\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Benedikt_(jezero)) (3. 10. 2018)
- [7] <http://ekozpravodaj.wz.cz/jezera.html> (3.10. 2018)
- [8] <http://www.jezeromilada.cz/> (3. 10. 2018)
- [9] PDF *Analyticko-strategická studie možnosti rozvoje cestovního ruchu v oblasti jezera Most*, září 2015
- [10] https://www.idnes.cz/bydleni/architektura/presun-kostela-most.A151006_121140_architektura_web
- [11] http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/filepath/prezentace/18_svec_0.pdf (18. 04. 2019)
- [12] Beran A. (2018): *Model průběhu meteorologických veličin pro oblast jezera Most do roku 2050*, Praha, [online].
Dostupné z: https://vuhu.cz/vyzkum/metodika_jezero.pdf
- [13] PDF *Lom Ležáky – jezero Most*, nedatováno, Palivový kombinát Ústí nad Labem

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
ČSA	Československá armáda
ČS	Čerpací stanice
EIA	Environmental Impact Assessment = Vyhodnocení vlivů na životní prostředí
ČOV	Čistírna odpadních vod
PVN	Průmyslový vodovod Nechanice
JM	Jezero Most
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČNR	Česká národní rada
ČBÚ	Český báňský úřad
MŽP	Ministerstvo životního prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 POHLED NA ČÁST MOSTECKÉ PÁNVE [3]	2
OBRÁZEK 2 VYZNAČENÍ MOSTECKÉ PÁNVE NA MAPĚ ČESKÉ REPUBLIKY [3]	2
OBRÁZEK 3 VYZNAČENÍ SITUACE MOSTECKÉ PÁNVE V ÚSTECKÉM KRAJI [14]	3
OBRÁZEK 4 PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ CENTRÁLNÍ MOSTECKO-BÍLINSKÉ ČÁSTI MOSTECKÉ PÁNVE [4]	9
OBRÁZEK 5 KOPISTY – MASARYKOV NÁMĚSTÍ [11]	14
OBRÁZEK 6 STARÝ MOST [11]	15
OBRÁZEK 7 KOSTEL NANEBEVZETÍ PANNY MARIE – PŘESUN [10]	15
OBRÁZEK 9 BARBORA, OLDŘICHOV U DUCHCOVA [5]	20
OBRÁZEK 10 JEZERO BENEDIKT, MOST [6]	21
OBRÁZEK 11 JEZERO MATYLDA, MOST [7]	21
OBRÁZEK 12 JEZERO MILADA, CHABAŘOVICE [8]	22
OBRÁZEK 13 JEZERO MOST [9]	23
OBRÁZEK 14 REKULTIVACE LOM LEŽÁKY – MOST [11]	26

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1 PRŮMĚRNÉ HODNOTY MĚŘENÍ TEPLoty A SRÁŽEK [2]	6
TABULKA 2 POČET HLUBINNÝCH DOLŮ V MOSTECKÉ PÁNVI [1]	9
TABULKA 3 POČET POVRCHOVÝCH DOLŮ V MOSTECKÉ PÁNVI [1]	10
TABULKA 4 VÝZNAMNÉ POVRCHOVÉ DOLY V MOSTECKÉ PÁNVI	12
TABULKA 5 SEZNAM VYBUDOVANÝCH REKULTIVAČNÍCH JEZER V CENTRÁLNÍ OBLASTI MOSTECKÉ PÁNVE	19
TABULKA 6 ZÁKLADNÍ PARAMETRY JEZERA MOST	29
TABULKA 7 POČETNOST TOHOROČNÍCH A STARŠÍCH RYB A MINIMÁLNÍ A MAXIMÁLNÍ VELIKOST DRUHŮ RYB ULOVENÝCH DO TENATOVÝCH SÍTÍ V JEZEŘE MOST VE DNECH 3. AŽ 6. ZÁŘÍ 2018.....	33
TABULKA 8 VÝPOČET DLOUHODOBÉHO PRŮMĚRNÉHO DEFICITU	34
TABULKA 9 POROVNÁNÍ MĚŘENÉHO A VYPOČTENÉHO VÝPARU	38
TABULKA 10 POROVNÁNÍ VYPOČTENÉHO VÝPARU V LETECH 2016 A 2017 SE SKUTEČNÝMI HODNOTAMI DOPOUŠTĚNÍ VODY DO JEZERA MOST	39
TABULKA 11 OBECNĚ ZÁVAZNÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY SOUVISEJÍCÍ S PROBLEMATIKOU REKULTIVACE [2]	42

SEZNAM GRAFŮ

GRAF 1 PRŮBĚH MĚŘENÉHO VÝPARU Z VÝPAROMĚRNÉ STANICE HLASIVO (HLA) A JEZERA MOST	36
GRAF 2 PRŮBĚH TEPLoty VZDUCHU Z VÝPAROMĚRNÉ STANICE HLASIVO A JEZERA MOST [12].....	37
GRAF 3 PRŮBĚH TEPLoty VODY Z VÝPAROMĚRNÉ STANICE HLASIVO A JEZERA MOST [12]	37
GRAF 4 PRŮBĚH VÝPARU ZMĚŘENÉHO A VYPOČTENÉHO ZA OBDOBÍ OD 13. 7. 2017 DO 3. 4. 2018 [12]	38
GRAF 5 PŘEDBĚŽNÝ VÝVOJ TEPLoty VZDUCHU PRO VÝHLEDOVÉ OBDOBÍ 2010 -2055 ..	40
GRAF 6 PŘEDBĚŽNÝ VÝVOJ SRÁŽEK PRO VÝHLEDOVÉ OBDOBÍ 2010 -2055.....	41
GRAF 7 PŘEDBĚŽNÝ VÝVOJ VÝPARU Z HLADINY PRO VÝHLEDOVÉ OBDOBÍ 2010 -2055...	41